Environment Canada
Environnement Canada

Atmospheric Environment Service
Service de l'environnement atmosphérique

The Climate of CALGARY

Canada

87-03852/

THE CLIMATE OF CANADIAN CITIES

Number 1. The climate of Ottawa-Hull, Ontario-Quebec	1983
Number 2. The climate of Edmonton, Alberta	1985
Number 3. The climate of Calgary, Alberta	1987
Number 4. The climate of Montréal, Quebec	1987

This series was initiated in response to a need to distribute to the public general and applied climatic information for Canadian urban areas. While the format and style of each publication varies depending on the writer, available climatic data, significance of local climatic factors and other circumstances, an attempt is made to standardize the format and content as much as possible to aid in the comparison of climatic conditions between various urban areas.

The Climate of
CALGARY

by P. Klivokiotis
and R.B. Thomson

Climatological Studies
Number 38
The Climate of Canadian Cities
Number 3

A publication of the Canadian Climate Program

© Minister of Supply and Services Canada 1986

Available in Canada through

Authorized Bookstore Agents
and other bookstores

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. En57-7/38E
ISBN 0-660-12151-4

Canada: $6.95
Other Countries: $8.35

Price subject to change without notice

THE CLIMATE OF CALGARY

SUMMARY

Calgary has a northern mid-latitude continental climate. As such, the summers are warm, the winters are cold, and most of the precipitation falls during the summer months. Variability is the dominant characteristic of Calgary's weather and climate, and large departures from the long-range average can be expected from day to day, month to month, and year to year. The proximity of Calgary to the Rocky Mountains allows the ameliorating effect of chinook winds to break winter cold spells. The general climate is described in terms of two main seasons - summer and winter, and two transition periods - spring and fall.

Applied climate is discussed under the categories of comfort, winter heating, summer cooling, recreation-tourism and gardening.

SOMMAIRE

Le climat continental de Calgary est celui des latitudes septentrionales moyennes, avec des étés chauds, où se produisent la plupart des précipitations, et des hivers froids. La caractéristique dominante du temps et du climat de Calgary est la variabilité : les écarts, qu'ils soient quotidiens, mensuels ou annuels, sont importants par rapport aux moyennes à long terme. A proximité des Rocheuses, Calgary bénéficie de l'effet du chinook, ce vent doux qui interrompt les périodes de froid en hiver. Sur le plan général, nous distinguons deux saisons principales, l'été et l'hiver, et deux périodes de transition, le printemps et l'automne.

Nous étudions les effets du climat sous l'aspect du bien-être, du chauffage en hiver, de la climatisation en été, des loisirs et du tourisme, et du jardinage.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Summary	iii
List of Tables	vii
List of Figures	viii
Acknowledgements	ix
INTRODUCTION	1
CLIMATE CONTROLS	2
THE SEASONS	6
WINTER	7
Temperature	8
Precipitation	10
Wind	11
Clouds and Sunshine	12
Relative Humidity	12
Severe Weather	12
SPRING	13
Temperature	13
Precipitation	14
Wind	16
Clouds and Sunshine	16
Relative Humidity	16
SUMMER	18
Temperature	18
Frost	19
Precipitation	20
Wind	23
Clouds and Sunshine	23
Relative Humidity	24
FALL	24
Temperature	24
Precipitation	26
Wind	27
Clouds and Sunshine	27
Relative Humidity	27
APPLIED CLIMATE	27
Comfort	29
Winter Heating	29
Summer Cooling	30
Recreation	30
Gardening	32

Page

SUGGESTED READING 36

CLIMATE DATA SOURCES 38

APPENDIX 1 - Climatic normals for Calgary International Airport 41

APPENDIX 2 - Canadian comparative temperature, precipitation, degree-day and frost data 42

APPENDIX 3 - Percentage frequency of wind at Calgary 43-44

APPENDIX 4 - Snow cover season data for Calgary International Airport 45

APPENDIX 5 - Mean monthly total number of hours with bright sunshine for selected Canadian cities 45

APPENDIX 6 - Mean daily sunshine at Calgary and its theoretical maximum 46

APPENDIX 7 - Mean heating degree-days below 18°C across the Calgary Area 46

APPENDIX 8 - Mean cooling degree-days above 18°C across the Calgary area 46

APPENDIX 9 - Mean growing degree-days above 5°C across the Calgary area 47

APPENDIX 10 - Mean, earliest and latest dates of last killing frost in spring and first killing frost in autumn (-2°C) at Calgary International Airport 47

APPENDIX 11 - Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist during the summer at Calgary International Airport 47

APPENDIX 12 - Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist during the mid-summer at selected Canadian Cities 48

APPENDIX 13 - Mean percentage of time that the wind chill exceeds various limits at Calgary International Airport 49

APPENDIX 14 - Mean percentage of time in January that the wind chill exceeds various limits at selected Canadian cities 50

APPENDIX 15 - Recreation season lengths at Calgary International Airport 51

APPENDIX 16 - Recreation season lengths for selected Canadian cities . 52

LIST OF TABLES

		Page
1.	Length of temperature and precipitation records for stations in Calgary	4
2.	Maximum and minimum temperatures during a typical, a long, and a severe cold spell in Calgary	10
3.	Mean and greatest snowfall amounts for the period 1881-1980	11
4.	Mean and greatest rainfall amounts for the period 1881-1980	11

LISTS OF FIGURES

		Page
1.	Annual mean temperatures for Calgary	2
2.	Map of Calgary showing distribution of climate stations	3
3.	Dry and wet periods for the Calgary area	6
4.	Cold and cool periods for the Calgary area	6
5.	Mean temperature for the winter months in Calgary	8
6.	Winter wind rose for Calgary	12
7.	Daily increase in mean temperature in spring	14
8.	Combination of snow and rain in the Calgary area during spring	16
9.	Spring wind rose for Calgary	17
10.	Mean temperatures for the summer months in Calgary	18
11.	Mean annual thunderstorm hours for selected Prairie locations	21
12.	Hailstorm tracks for the year 1983	22
13.	Summer wind rose for Calgary	23
14.	Daily decrease in mean temperature in fall	25
15.	Fall wind rose for Calgary	26
16.	Percentage probability of a day with a suitable snow cover for winter recreation at Calgary International Airport	30
17.	Mean and greatest daily depth of snow on the ground at Calgary International Airport	30
18.	Suitable recreation days in Calgary for all seasons	31

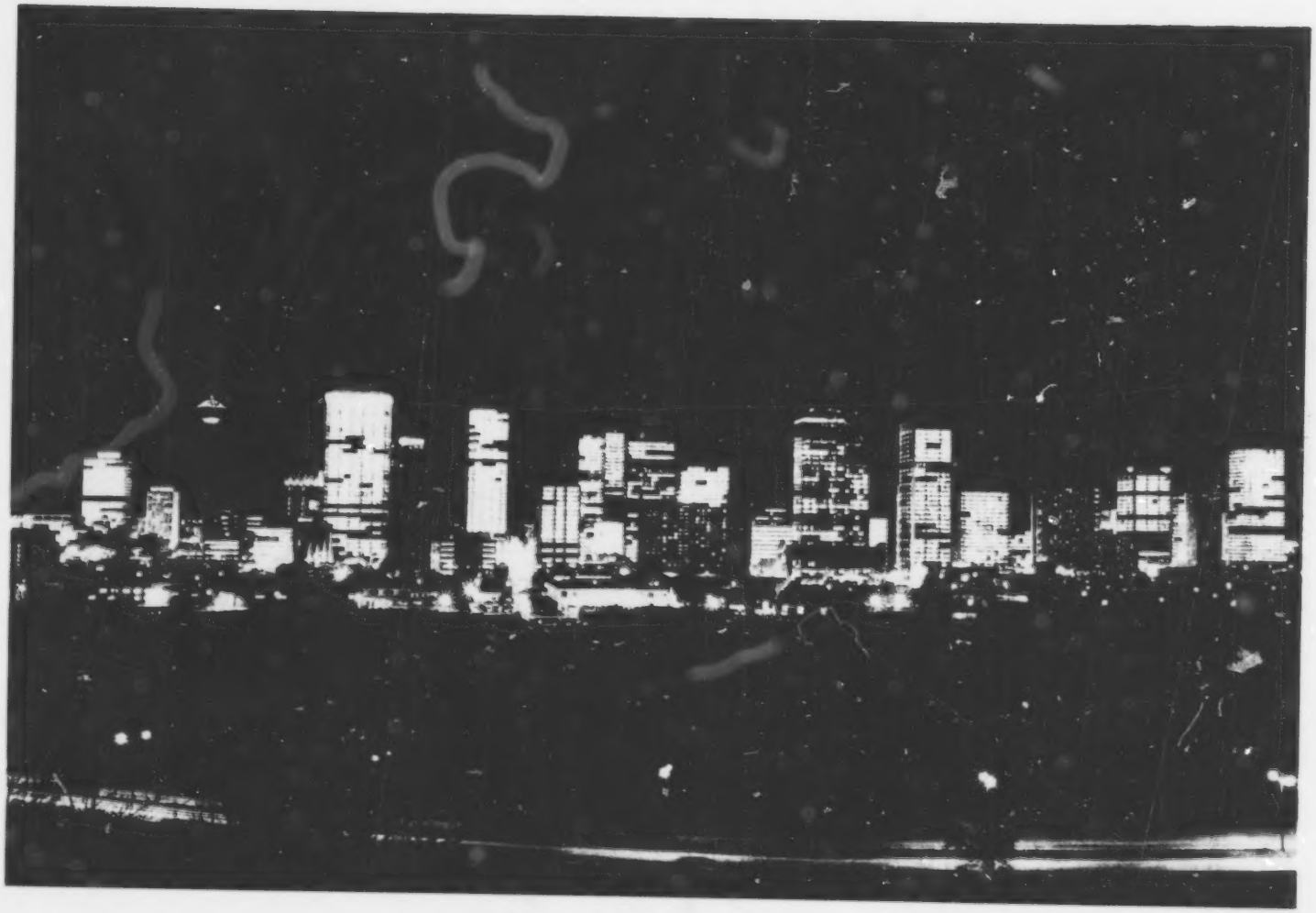
ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to express their gratitude to Professor E.R. Reinelt, Meteorology Division, University of Alberta, for his constructive guidance and moral support. Also to F. Hopper for his constructive comments and proof-reading.

Members of Scientific Service Division, AES, Edmonton, provided assistance whenever requested - Messrs. W. Prusak, H. Turchanski, J.P. Ross, M.D. Drews and N.P. Parker.

Special thanks are due to Hilda Gutzmann, Scientific Service Division, AES, for proofreading, and to Mr. N.B. Watson, archivist for the City of Calgary, for his assistance in the selection of photographic material.

Editorial and publishing services were supervised by Mr. R.B. Crowe at the Canadian Climate Centre, Downsview, Ontario.



Downtown Calgary at night
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

INTRODUCTION

Calgary lies approximately 75 km to the east of the Continental Divide at the union of the Bow and Elbow River Valleys, situated close to the Rockies in southern Alberta. Calgary benefits from the ameliorating effects of the mild chinook winds during the winter. Very early in its history, the advantageous location of the city was recognized as noted by the Northwest Mounted Police:

> *"The Blackfoot, Sarcee and Stoney tribes were concentrated in large numbers in the Bow and Elbow river valleys. The swift-flowing Bow, which remained partially unfrozen, attracted wintering buffalo, and the high river banks afforded excellent protection from biting winter winds."*

Soon after this proclamation, a fort was located in the vicinity to protect the Indians from whisky traders.

Since then, Calgary has been one of the most rapidly growing cities in Canada. Settled in 1875, its population increased from 3,876 in 1891 to 63,305 in 1921 and 141,218 in 1951. The economic boom of the 50's gave another impetus to the city's development, and by 1981 the population had reached 591,857.

Downtown Calgary in the 1930's
(Provincial Archives of Alberta: Pollard Collection P4026)

To describe the climate of Calgary, the longer term variations of parameters such as temperature, precipitation, cloudiness, and wind must be considered. Figure 1 shows the long-term temperature record for Calgary, indicating that conditions in the area have changed since 1894. In this study, average values of weather elements within the 30-year period between 1951 and 1980 are used to describe the "Normal Climate".

To measure the daily variations of the atmosphere, Environment Canada operates a number of climatological stations across the country. In Calgary, the first climatological station started operating in April 1876 near Fort Calgary, north of St. Patrick and St. George Islands. In 1894, a second climatological station was located east of Portland Street, the eastern limits of the city in that era. One year later, in 1895, the first climatological station was relocated to the western city limits, south of Prince Island, near where 2nd Street and 4th Avenue are presently located. Relocation, disruption, and proliferation of the climatological stations followed the expansion of the city and the needs of the people (Table 1 and Figure 2).

CLIMATE CONTROLS

The climate of Calgary is controlled by many factors, including latitude, the general circulation of the atmosphere, geographic location, and relief features of the western Cordillera (Rocky Mountains). Eleva-

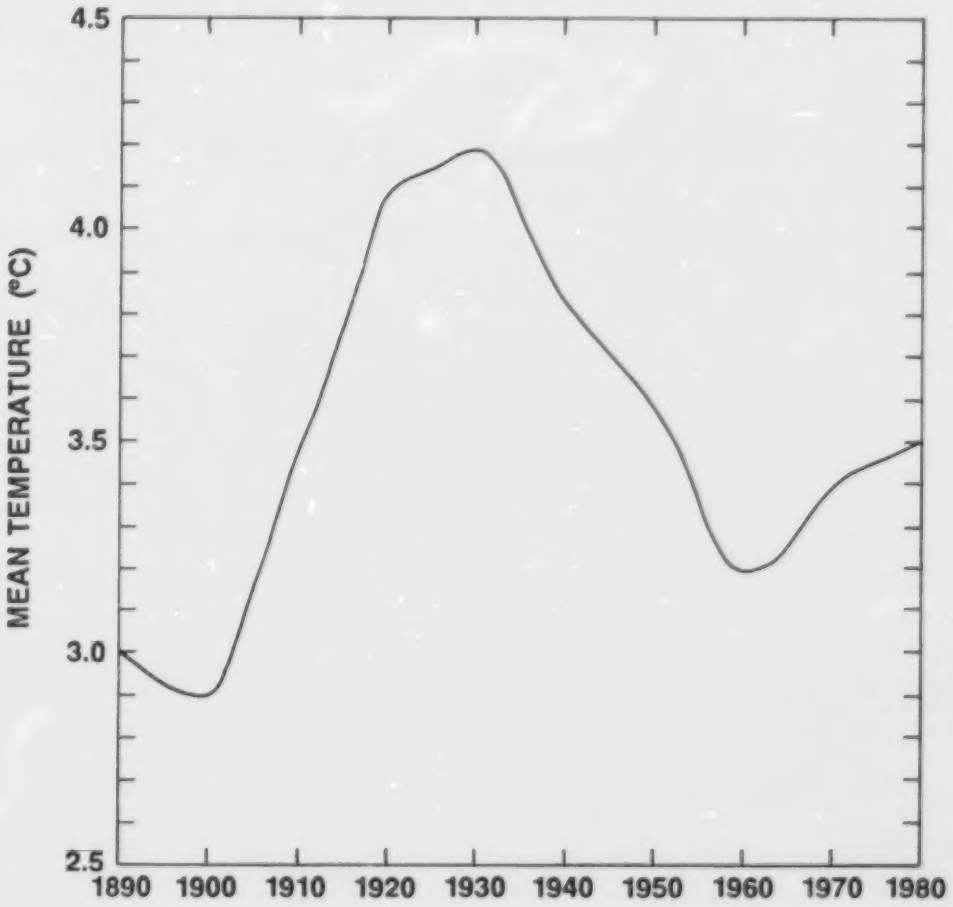
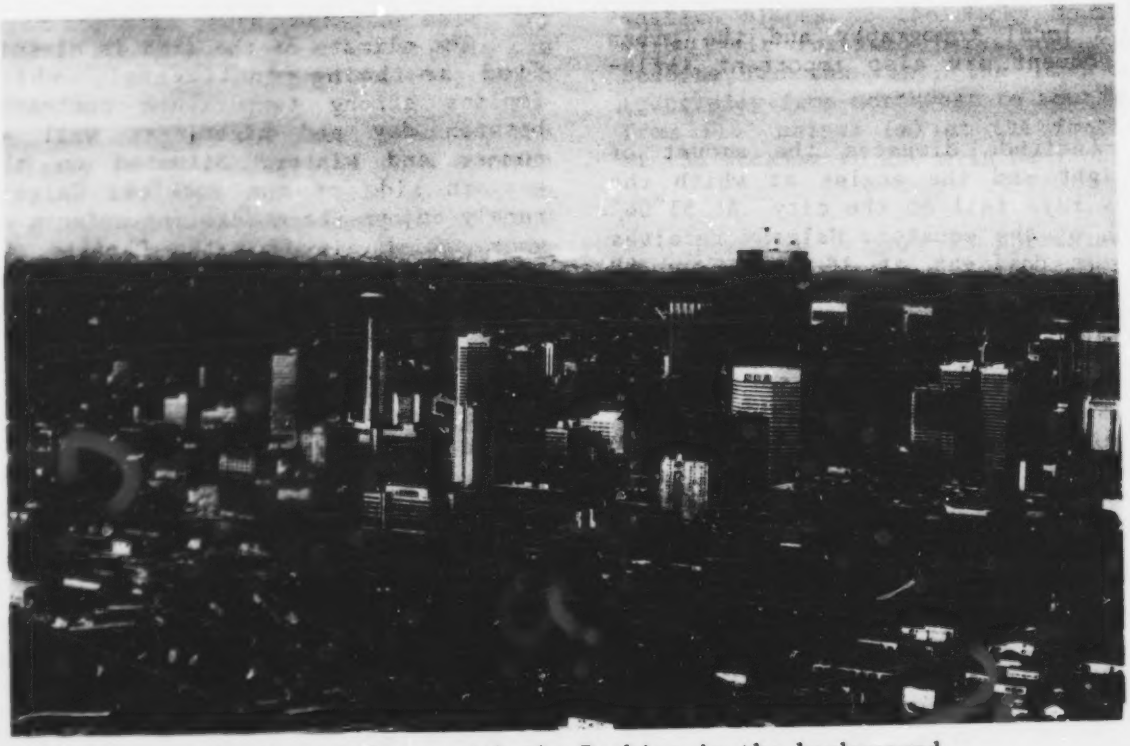


Figure 1. Annual mean temperatures for Calgary (from Calgary City 1880-1930; Old Municipal Airport 1930-1938; Calgary International Airport 1939-1980)



Downtown Calgary with the Rockies in the background
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

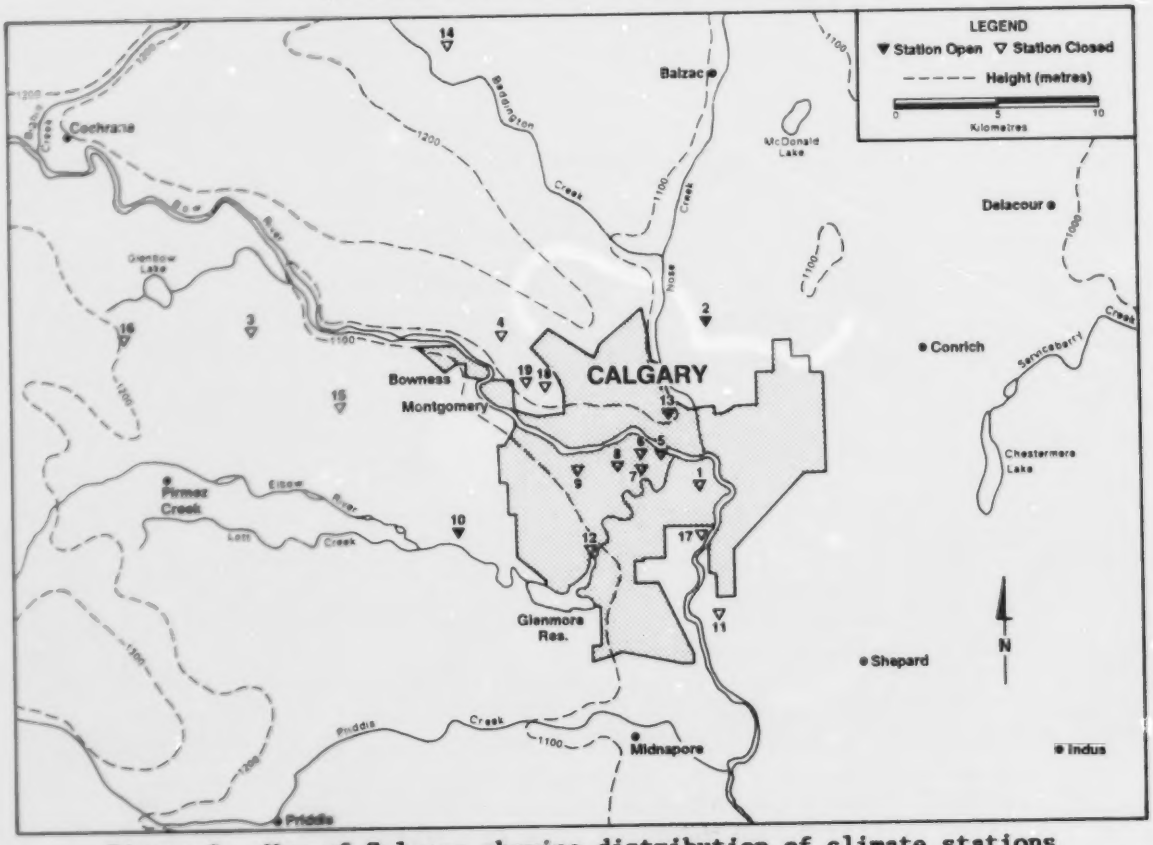


Figure 2. Map of Calgary showing distribution of climate stations

tion, local topography and the urban environment are also important influences.

Latitude dictates the amount of daylight and the angles at which the sun's rays fall on the city. At 51°04' north of the equator, Calgary receives maximum daylight of 16 hours and 33 minutes on June 21 (the summer solstice), when the sun is 62°23' above the horizon at noon. On December 22, the winter solstice, the city reaches its minimum daylight duration of 7 hours and 54 minutes, with the sun only 15°29' above the horizon at noon. The seasonal range of available solar radiation is one of the reasons that the city experiences large temperature variations between winter and summer.

The climate of the area is classified as being continental, which implies strong temperature contrasts between day and night, as well as summer and winter. Situated on the eastern side of the Rockies, Calgary rarely enjoys the moderating effects of warm, moist air from the Pacific. On occasion, westerly winds will bring mild air to the ground, causing temperatures to rise and snow to melt. This phenomenon, known as chinook (meaning "eater of snow" in the Indian culture), provides a moderating relief during Calgary winters.

Calgary is embedded in the zone of westerly winds, a circulation of air with a general movement from west to east. On a smaller scale, air will move

TABLE 1

Length of temperature (T) and precipitation (P) records for stations in Calgary

		T	P
1.	Calgary 2	1894-1900	1894-1900
	Calgary	-	1952-1959
2.	Calgary Airport	1939-1969	1939-1969
	Calgary International Airport	1969-	1969-
3.	Calgary Bearspaw	-	1965-1965
4.	Calgary Belleview	-	1961-1966
5.	Calgary City	1876-1876	-
	Calgary City	1881-1882	-
6.	Calgary City	1884-1895	1884-1895
7.	Calgary City	1895-1900	1895-1900
	Calgary City	1912-1921	1912-1921
8.	Calgary City	1900-1912	1900-1912
9.	Calgary City	1921-1931	1921-1931
10.	Calgary Elbow View	-	1967-
	Calgary Willowhurst	-	1966-1967
11.	Calgary Experimental Station	1900-1906	1900-1906
12.	Calgary Glenmore Dam	-	1956-1958
		1959-1978	1959-1978
		-	1978-1979
13.	Calgary Old Municipal Airport	1931-1938	1931-1938
14.	Calgary Simons Valley	-	1962-1966
15.	Calgary Springbank	-	1970-1970
16.	Calgary Springbank	-	1961-1963
			1963-1964
17.	Calgary Tower	-	-
18.	Calgary University Campus	1964-1965	1964-1965
19.	Calgary University Campus	1966-1968	1966-1968

from north to south, bringing cold, dry Arctic conditions to the area. This can be countered by southerly flows, which provide Calgary with hot, summer weather. For most of the year, however, the Calgary area is subjected to a mixture of the two contrasting air masses, in combination with occasional injections of moist, maritime air. The changing seasons are marked by the characteristics of the predominant air mass; for example, winter is usually dominated by northerly circulations. In the summer, there are instances when moist, tropical air from the Gulf of Mexico penetrates the southern areas of the province and may produce heavy rainfall over the Calgary area.

The city of Calgary sprawls along the valley formed by the Elbow and Bow rivers. In a large, treeless tract of undulating grassland, the river valley provides the only strong physical relief. To the west, the land rises steeply, leading to the foothills and eastern slopes of the Rocky Mountains with their forested parks and winter resorts. To the east, the land drops (generally from northwest to southeast) from 1100 metres (m) at the foothills of the Rockies to 250 m in Manitoba.

Downtown Calgary is approximately 1050 m above sea level, with a difference of more than 200 m between the highest and lowest points of the city. The higher elevation of the city contributes to longer winters and shorter summers as well as lower mean temperatures, compared with other cities on the Prairies. The local temperature regime is markedly influenced due to Calgary's location in the bottom of the valley, especially during the winter, when the sun remains low on the horizon. Even during the summer, the mean temperatures rarely pass 18°C. The rapid urbanization has, however, raised the city's annual temperatures from 3° to 9°C above those in the suburbs.

Combustion products help to keep the centre of the city warmer than surrounding suburbs and rural areas
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

THE SEASONS

The definition of the seasons in the Calgary area is similar to that of Edmonton. Summers and winters are well defined using temperature and precipitation as indicators. As shown in Figures 3 and 4, Calgary has a dry, cold period for six months of the year and a wet, cool period for four months. Spring and fall, however, are merely short transition periods, composed of a mixture of the two main seasons that they separate. Fall, as a season, appears very much like summer, but can also take on the characteristics of winter. Similarly, spring struggles through a dual identity between summer and winter. It is interesting to note that precipitation can fall as either snow or rain during any month of the year.

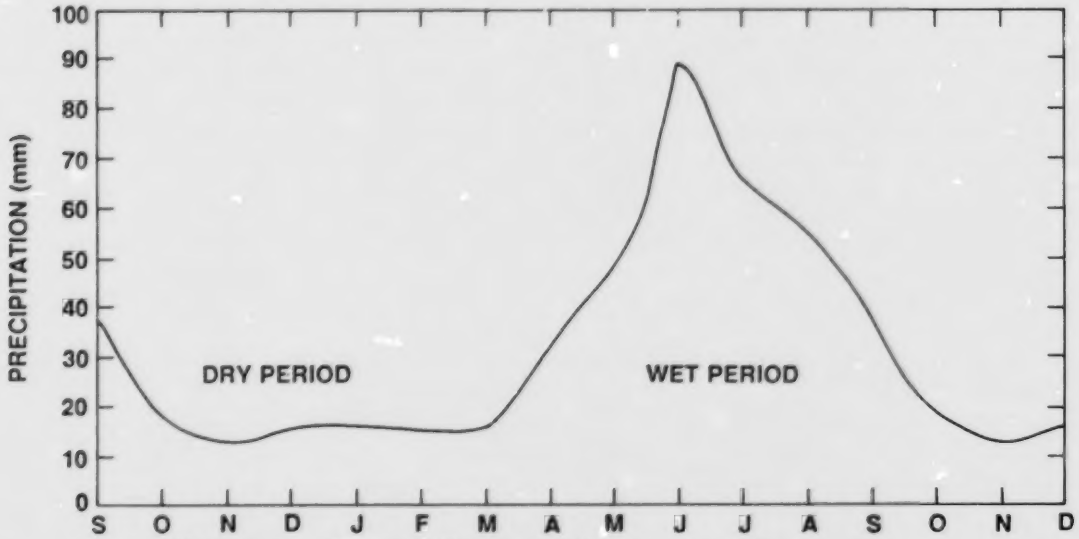


Figure 3. Dry and Wet periods for the Calgary area (1951-1980 normals)

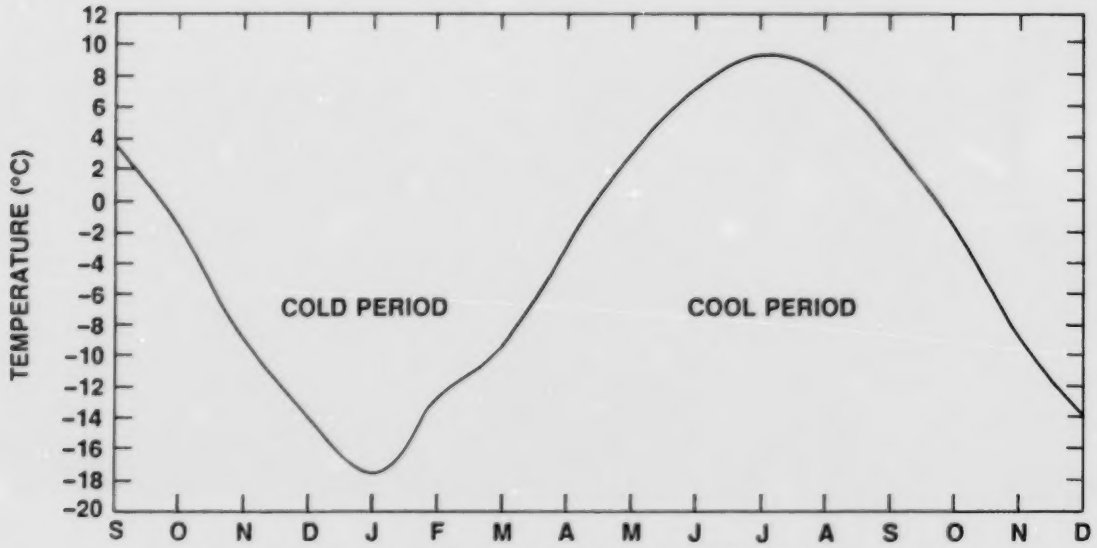


Figure 4. Cold and Cool periods for the Calgary area (1951-1980 normals)

Winters on the Prairies are synonymous with snow and various forms of outdoor activities requiring continuous snow cover or ice. For Calgary, the winter season has been defined to be the period when there is 2.5 cm or more of snow on the ground that remains for at least one week. Therefore, winter usually begins in the third week of October and lasts until the third week in April, when the snow becomes very patchy.

The close proximity of Calgary to the Rocky Mountains adds complexity to the definition of the winter season. Mild, Pacific air occasionally sweeps over the area in mid-winter, causing temperatures to soar and the snow to vanish. Since these chinooks can have this effect at any time during the winter, snow cover and stability of ice sheets are unreliable, making winter sporting events difficult to plan in advance.

Summer brings warm temperatures and outdoor activities of a different type. Sunny days can be interrupted by clouds and showers, occasionally developing into thunderstorms and hail. For the most part, summer days reach maximum temperatures above 18°C. For this reason, the summer season is defined to be the number of days that the 18°C level is exceeded, normally from the end of May to the second week in September, encompassing 93 days.

The two transitional periods, spring and fall, are of short duration, 32 and 42 days, respectively. During these few weeks, the weather often resembles one or other of the main seasons. In spring, there may be snow, followed quickly by warm, summer-like weather. Likewise, the fall can be dominated by warm, dry weather that will suddenly turn cold with flurries of snow.

WINTER

In Calgary, winter arrives toward the end of October, which is earlier than at any other large Canadian city. It is a few days ahead of Edmonton, a month earlier than Toronto or Montreal, and two months earlier than Victoria, British Columbia. The season is characterized by dry, cold weather, broken occasionally by the occurrence of chinooks.

Snow cover in winter, both in the city and in the distant Rockies
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

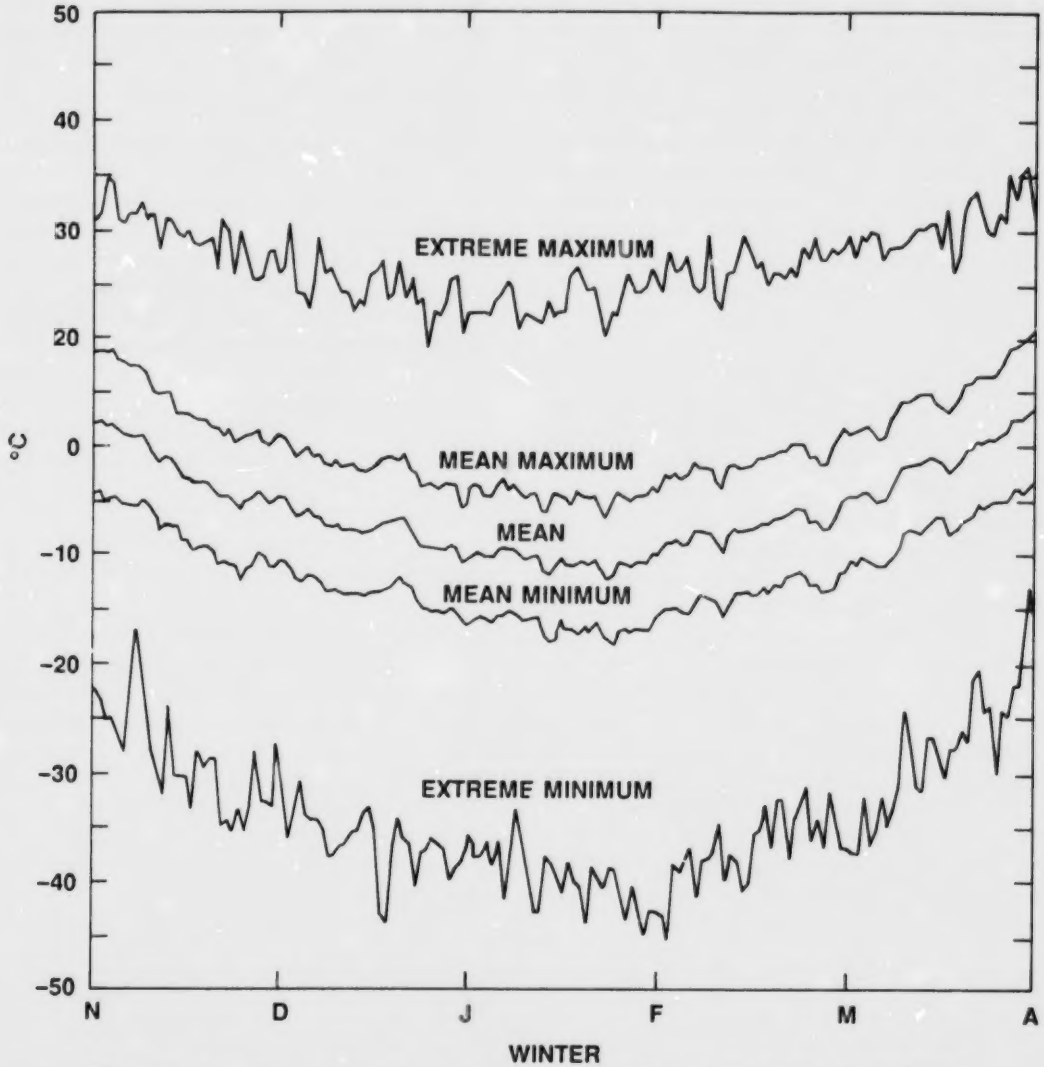


Figure 5. Mean temperatures for the winter months in Calgary (1951-1980 normals)

Temperature

Winter is Calgary's longest season of the year, lasting an average of 188 days. January is the coldest month, with a mean temperature of -11.8°C. The other winter months maintain a mean temperature above -10°C, except for mid-February, when mean temperatures dip to -11.4°C. Figure 5 shows the average temperatures for the winter months.

Chinook winds during the cold continental winters are frequently responsible for mild spells, with low atmospheric pressures and the absence of precipitation. An early reference to chinook winds is found in the memoirs of Alexander Mackenzie as he was reaching the Athabasca River on January 1793. He recalls:

> *"On the 5th in the morning the weather was calm, clear and very cold; the wind blew from the southwest and in the course of the afternoon it began to thaw".*

Although there is no widely accepted definition for a chinook, R.W. Longley considered it to be those cases

when there is an increase of more than 8°C in the mean daily temperature on two consecutive days. The greatest change in the maximum temperature on consecutive days was recorded during January 1935, when the mercury soared from -25.6 to 8.3, an increase of 33.9°C. This was identical to the greatest daily range between a maximum of 7.2°C and a minimum of -26.7°C, as recorded during January 1974.

During the period 1951-80, a total of 110 mild spells (chinooks) were recorded, with the greatest number in one year being eight in 1965, totalling 36 days. The mean temperature remained above the freezing point for 24 days, with 29 days reaching daily maximum temperatures above 4.5°C. In the 30-year period considered, 1958 was the only winter that did not experience a mild spell.

The impact of these warm dry winds on the economy of the area is significant. Chinooks create problems for many residents of the Calgary area, as the dry, mild winds rapidly melt snow and evaporate moisture, adding to the aridity of the area. Air pollution often reaches very high levels just before the onset of a chinook. However, fresh chinook winds quickly remove the irritating, stagnant air. With sharp increases in temperature, snow removal and road clearance become unnecessary, fuel consumption drops and outdoor recreation normally increases, although prolonged chinook events can have a detrimental effect on winter sports.

Extremely cold days are not unusual in Calgary during the winter. A record minimum temperature of -45°C was set on February 4, 1893. For the most part, these cold days are interspersed with mild weather, so that they usually have a minor negative effect on day-to-day activities. A cold spell, on the other hand, is defined herein as a period lasting for one or more weeks,

February scene in a Calgary suburb
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

TABLE 2

Maximum and minimum temperatures during a typical, a long, and a severe cold spell in Calgary (°C)

TYPICAL January 1956			LONG January 1954			SEVERE January–February 1969		
Day	Max.	Min.	Day	Max.	Min.	Day	Max.	Min.
11	-17	-19	13	-15	-17	7	-11	-23
12	-11	-19	14	-23	-28	8	-22	-27
13	-18	-21	15	-30	-32	9	-26	-28
14	-19	-25	16	-22	-39	10	-27	-31
15	-21	-27	17	-23	-31	11	-27	-33
16	-22	-32	18	-19	-34	12	-28	-34
17	-14	-26	19	-23	-31	13	-26	-29
			20	-26	-39	14	-23	-29
			21	-31	-33	15	-21	-33
			22	-29	-34	16	-22	-31
			23	-27	-36	17	-24	-28
			24	-27	-40	18	-28	-36
			25	-28	-38	19	-27	-36
			26	-28	-34	20	-27	-36
			27	-24	-36	21	-26	-33
			28	-9	-28	22	-26	-36
			29	-6	-24	23	-17	-34
						24	-21	-30
						25	-23	-31
						26	-24	-31
						27	-28	-34
						28	-31	-38
						29	-31	-39
						30	-25	-38
						31	-8	-33
						1	-11	-26
						2	-4	-26

during which the mean daily temperature for each consecutive day is not greater than -15°C. There have been 45 cold spells in the 30-year period, 1951-80. The city averages two cold spells every year, usually lasting about nine days. The longest cold spell on record occurred in 1969 (27 days), from January 7 to February 2. Table 2 summaries three characteristics winter cold spells.

Precipitation

Snowfall. Calgary normally receives 152 cm of snow, of which 128 cm falls during the winter. The remaining snowfall occurs during early spring and late fall. The greatest amount of snowfall recorded during one winter season was in 1923-24, when 179.0 cm fell. In contrast, only 25.3 cm fell in 1891-92, making that winter's snowfall the lowest on record. November and April are the winter months that receive the greatest amounts of snowfall, due to the proximity of moist, maritime air during these seasonal transition periods. November of 1914 recorded 69.9 cm, while in April of 1955 the snowfall measured 63.5 cm. The heaviest snowfall in January was in 1954, when 44.2 cm fell. January receives the least amount of snow of all the winter months. Table 3 shows the mean and extreme snowfall amounts for the winter season.

The amount of snow that falls in a short period of time is of concern to anyone who must venture out-of-doors. In Calgary, the heaviest one-day snowfall during the winter occurred in April of 1932, when the city was buried by 45.7 cm of snow. During the remainder of the winter, maximum one-day snowfalls usually range between 24.1 and 35.6 cm.

Snow on the Ground. Calgary receives enough snow annually to provide most winter sports with an adequate snow cover. However, the reliability of this snow cover is highly variable. Normally, there will be a snow cover of 2.5 cm by October 20, and by November 24 the snow will last at least for seven days. However, during the winter of 1962-63, a 2.5 cm snow cover did not appear until December 1, and in the winter season of 1974-75 it was January 29 before the snow on the ground remained for seven days. On the other extreme, snow was available by October 22 during the winter of 1957-58, and lasted for more than a week. Toward the end of winter, the 2.5 cm snow cover will disappear at any time from March 23 to May 12. This means that a reliable snow cover of 2.5 cm can last from a mere 27 days (winter of 1980-81) to 182 days (winter of 1947-48). In comparison with Ottawa, the winter in Calgary normally lasts 39 days longer. However, the period suitable for recreation requiring a reliable snow cover is five days shorter in Calgary than in Ottawa.

	Mean Snowfall (cm)	Greatest Snowfall (cm)
Nov	17.5	69.9
Dec	15.9	56.9
Jan	15.6	44.2
Feb	16.6	49.3
Mar	21.1	61.0
Apr	19.3	63.5

TABLE 3

Mean and greatest snowfall amounts for the period 1881-1980

Rainfall. Rain is not usually associated with Prairies winters, although Calgary receives an average of 11.3 mm every season. The average amount of rain accumulated each month is not large as seen in Table 4; however, 24-hour rainfalls have been recorded in the range of 5.6 to 7.6 mm, increasing to 23.4 and 37.1 mm in March and April, respectively.

	Mean Rainfall (mm)	Greatest 24-hour Rainfall (mm)
Nov	0.4	5.6
Dec	0.1	6.4
Jan	0.2	7.6
Feb	0.3	6.4
Mar	0.7	23.4
Apr	9.2	37.1

TABLE 4

Mean and greatest rainfall amounts for the period 1881-1980

On the average there will be less than one day of measurable rainfall during most of the winter season in Calgary. The exception is April, when three days of measurable rainfall can be expected, accumulating up to 10.2 mm.

Wind

Westerly winds dominate through most of the winter season (Figure 6), shifting during the later months to southerly in March, then north-northwesterly in April. On the average, winds reach speeds between 15.4 to 18.1 km/h, with speeds less than 20 km/h more than 65% of the time.

Brisk winds are also part of the Calgary winters. Winds will normally exceed 50 km/h on at least 40 days each season, with sustained (at least one hour) winds occasionally reaching 90 km/h. Extreme wind gust occur most frequently in the afternoon, as on January 27, 1976, when westerly winds

peaked at 127 km/h. It can be expected that gusty wind will occur from the north or west during the winter.

Clouds and Sunshine

Usually there are 23 days during the winter without measurable bright sunshine. A maximum of 11 days was recorded in 1969 during January. Bright sunshine occurs during 49% of the daylight hours in winter, providing Calgary with an average of 943 hours of the 1,900 hours available.

Relative Humidity

The mean relative humidity for winter increases from 60% in October to 70% in February and March, decreasing again to 63% in April. The mean relative humidity can vary from 44% in October to 75% in March. The minimum relative humidity occurs in the early afternoon hours, usually reaching a maximum by the early morning.

Severe Weather

Weather conditions are considered to be severe when they create potential hazards to life or property. During the winter, such weather events are wind chill, freezing rain, blowing and drifting snow, and fog. It is important to realize that many situations during the winter season may become hazardous because of a combination of poor weather and low temperatures.

Wind Chill. Low temperatures combined with wind cause wind chill, which is an index measuring the rate at which heat is removed from exposed flesh. When temperatures are low, heat loss increases as the wind speed rises. On the average, Calgary maintains an index of 1200 during January, which is unpleasant for outdoor activities unless one is properly dressed. (See Appendices 13 and 14 for wind-chill values). Conditions become dangerous for outdoor activities when wind-chill values reach 2300. At this level, exposed areas of

	FREQ.%	SPEED (kmh)
N	10.7	20.3
NNE	3.0	17.1
NE	2.8	12.5
ENE	1.3	12.2
E	3.1	12.3
ESE	2.3	14.1
SE	5.6	14.2
SSE	6.3	15.4
S	10.4	12.9
SSW	5.2	11.8
SW	5.5	10.9
WSW	3.9	20.3
W	12.2	28.4
WNW	2.9	21.8
NW	5.7	16.2
NNW	10.0	21.1
CALM	8.8	

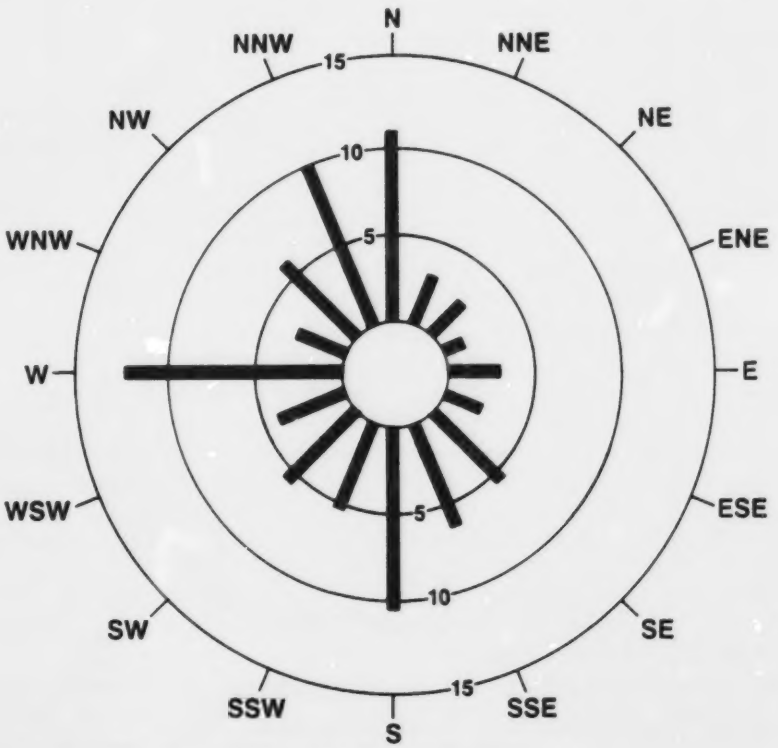


Figure 6. Winter wind rose for Calgary (1951-1980 normals)

skin will freeze in less than one minute. Such values occur on about one day a year, usually during December or January. For the most part, outdoor activities can be enjoyed during winter, as long as the proper clothing is worn.

Blowing and Drifting Snow. As wind and temperature combine to produce hazardous weather, so do wind and snow. blowing snow can frequently reduce visibilities to below a kilometre and occasionally to near zero under extreme conditions. Driving and walking can be very difficult under these circumstances. Often, blowing and drifting snow conditions can cause the closure of airports, highways and other transportation corridors. In Calgary, three days of blowing snow can normally be expected in January, whereas December, February and March each experience one to two days every year. The remaining months have less than a day with blowing snow.

Freezing Rain. As mentioned earlier, it can rain during each winter month, and with temperatures below freezing, extremely hazardous conditions can be created for driving and walking, as well as causing damage to trees and powers lines. The chance of having a freezing rain episode decreases from one day a month in November to one-third of a day through December and January, but increases again during February, March and April to one day a month.

Fog. The location of Calgary, in the river valley, often enhances the problems related to fog, especially during winter months as air temperatures become lower. November, February, March and April are the winter months most prone to fog, with two or three days expected every season. Fog mainly effects the transportation sector, but can have detrimental health effects, especially within the city's core, where pollution can be trapped within the urban area.

SPRING

Spring begins in late April and lasts until early June, normally spanning 32 days. Calgary is the last of the southern prairie cities to begin the transition from winter to summer. This short transitional period is characterized by extremes in temperature and precipitation. Temperatures can drop well below freezing during early parts of spring, but soar to the low thirties by the beginning of June. Snowfalls can be intense, reaching record one-day amounts. This snow melts quickly, however, as the sun reaches higher in the sky each day. It is often difficult to know which season Calgary is experiencing as spring struggles to find an identity between winter and summer.

Temperature

On March 20, the sun crosses the equator and begins its track northward. The amount of daylight increases by about five minutes each day during spring.

In response to the increased daylight, mean temperatures rise from 5°C to 12.3°C by the end of the season (Figure 7). Maximum temperatures normally average about 16°C, with minimum values averaging 2.8°C through the period. It is not long after spring begins that the average minimum temperatures rise above freezing; however, it is normally May 13 that marks the last date for a killing frost (minimum temperatures less than -2°C). Minimum temperatures cold enough to cause a killing frost have been recorded as late as the second week in June, testing the patience of many gardeners.

Although average minimum temperatures quickly move upward to the freezing point, it can be expected that there will be two nights every spring where temperatures will dip to -2°C. Early in the season, it is not usual to experience -16°C as the nip of winter lingers. The spring thaw normally begins by April 29, when mean minimum temperatures climb above the freezing

point, ending two weeks later when most of the snow has melted.

By mid-spring, the average daily temperature is near 10°C, and it will remain above this value with average afternoon maximum temperatures reaching 26°C. In 1887 and again in 1928, summer came early, as afternoon temperatures at the end of May reached 32.2°C, establishing an all-time record for Calgary. It can be seen that winter shifts very rapidly into summer in this part of the Prairies.

Precipitation

During spring, Calgary normally has rain or snow on ten days, accounting for 11% of the yearly total. Spring is also characterized by highly variable amounts of precipitation. In 1902, Calgary experienced the wettest spring on record, when 226.1 mm of precipitation fell. It is not uncommon, however, to have weeks pass without a single shower, as in May of 1906, when Calgary experienced a stretch of 16 consecutive days without precipitation.

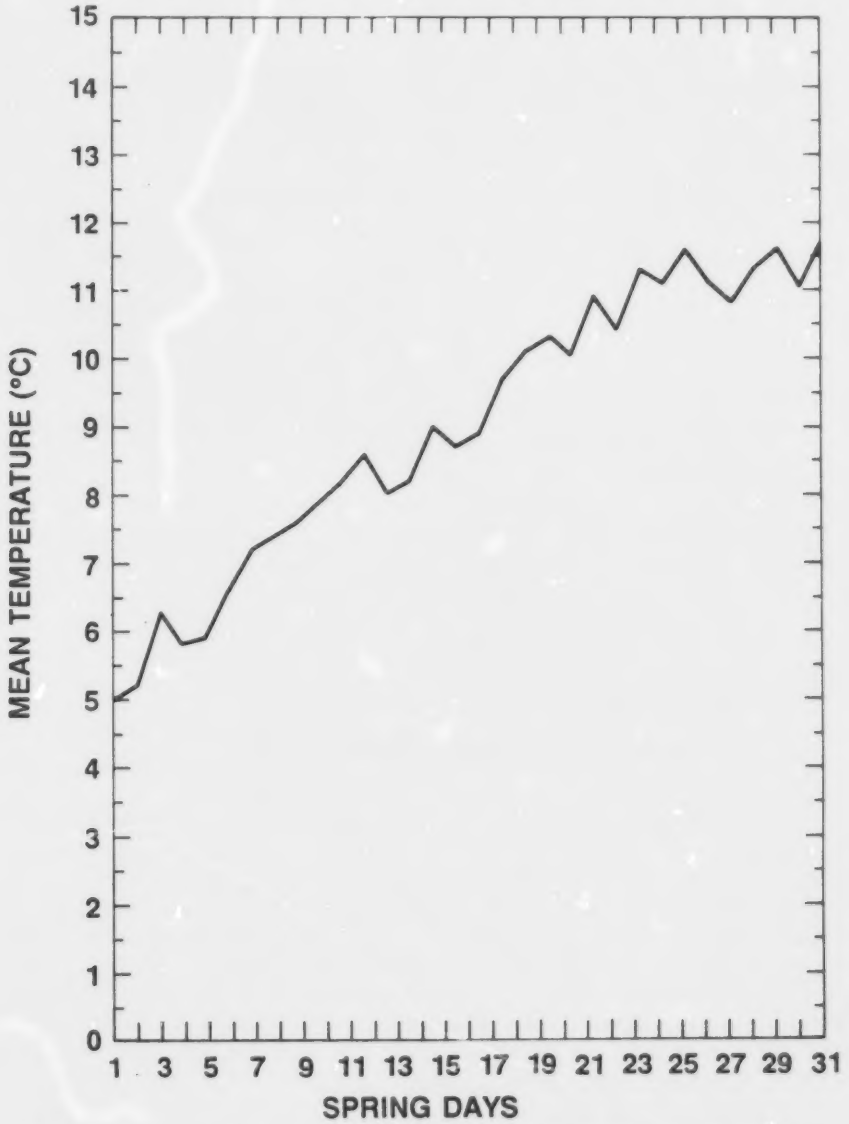


Figure 7. Daily increase in mean temperature in spring (1951-1980 normals)

Spring golfers; downtown Calgary in the hazy background
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

Typical of a transition period, spring usually begins with one or two snowfalls. On the average, May will have three days with measurable snowfall. At times this snowfall can be of record proportion. The heaviest snowfall for a 24-hr period occurred on May 6, 1981, when 48.4 cm accumulated. Spring snowfalls are normally very wet and heavy, due to the mild temperatures. With this added weight factor, a snowfall can cause considerable damage to trees, private residences and other structures. Occasionally, snowfalls will occur in the second half of the month as well. Such was the case in 1903, when beginning May 17 a storm dumped a record 72.5 cm of snow on the city over three consecutive days. On the average, however, a May snowfall does not exceed 25 cm. Spring will frequently begin with snow on the ground, but it has always melted by mid-May.

On several spring days, the temperature will hover near the freezing point. These are the few occasions when freezing rain and freezing drizzle can create problems for commuters, power lines and trees. Normally, Calgary experiences less than one day of freezing precipitation a season. May of 1961 has a record of three days, when rain froze to the streets and sidewalks, coating the exterior of the city with ice.

Rain is much more common during spring (Figure 8). Usually, there will be nine days with measurable rainfall, accounting for 14% of the annual total precipitation. Since 1881, May has experienced large variations in the amount of rainfall that has accumulated. During this period, the average amount of rainfall is 44.9 mm; however, for the entire month in 1892, less than a millemetre was recorded. The wettest

spring was 1902, when 156 mm of rain accumulated. This was duplicated only four years later, when another 156 mm was measured in the spring of 1906.

Spring showers are expected in May, some of which can dump large amounts of rain on the city. During one such event, a downpour of 65 mm occurred. With the heavy showers, the city occasionally experiences thunder and hail. In the period since 1881, Calgary has averaged five days with an afternoon or evening thunderstorm each spring, but normally only three days with hail.

Wind

As spring advances, the mean wind speed increases to 18.2 km/h in May, slightly above the mean annual wind speed. The season is characterized by the highest mean wind speeds of the year. North, northwest, and west directions are correlated with winds exceeding 50 km/h (Figure 9). However, these strong winds represent only about 0.8% of the total wind speeds recorded. The strongest winds do not exceed 85 km/h. During spring, there are three to 14 days each year when winds exceed 50 km/h. The average is 7.8 days per season. The extreme wind gusts range up to 121 km/h and are most likely to occur during the afternoon or evening hours. During the last four years (1976-80), 51.2% of the gust winds were from a northerly direction. With respect to low wind speeds, 62.9% are less than 20 km/h.

Clouds and Sunshine

In spring, bright sunshine occurs for more than half of the daylight hours. On the average, the city receives 347 of the possible 600 hours of bright sunshine. With only an average of two days per season without bright sunshine, spring is the second sunniest season, next to summer.

Relative Humidity

Spring has the lowest mean relative humidity of all the seasons. The moisture in the air is usually less

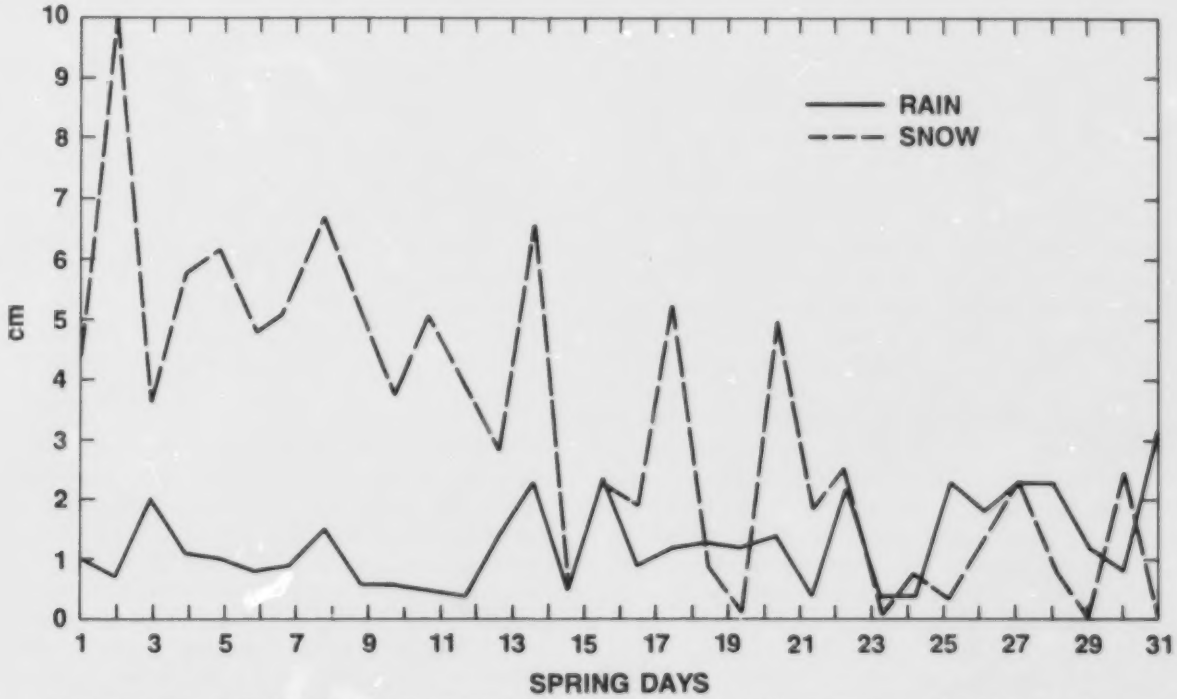


Figure 8. Combination of snow and rain in the Calgary area during spring (1951-1980 normals)

	FREQ.%	SPEED (kmh)
N	9.4	21.4
NNE	3.3	19.3
NE	3.0	15.2
ENE	2.0	16.5
E	4.5	15.8
ESE	3.7	18.8
SE	8.5	18.8
SSE	7.7	20.0
S	8.5	15.1
SSW	3.7	12.5
SW	3.8	11.8
WSW	3.2	18.5
W	9.7	24.8
WNW	4.1	21.3
NW	8.1	18.3
NNW	12.5	24.1
CALM	8.2	

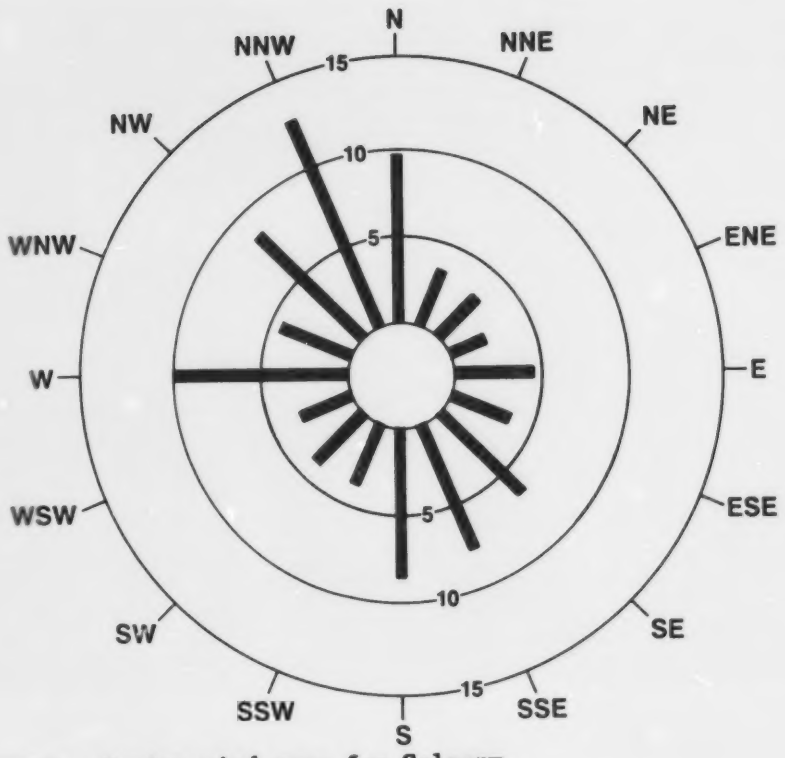


Figure 9. Spring wind rose for Calgary (1951-1980 normals)

Icy water from the Bow River flooded low lying Calgary streets in 1950 (Provincial Archives of Alberta: Pollard Collection P4148)

than 60%. The relative humidity exceeds the mean value during the early morning hours, dropping near sunrise. In the afternoon hours, the relative humidity dips to its lowest mean value of 43%.

SUMMER

Summer comes to Calgary by early June, when the mean daily maximum temperatures climb above 18°C. The season usually lasts until mid-September, averaging 104 days. This is the period of the year when afternoon temperatures occasionally soar to the mid-thirties, sunshine is plentiful, and winds are light. Unfortunately, there may be a day or two early in June or in September with light snow or nights with frost, but for the most part, summer means pleasant weather for outdoor activities.

Temperature

Temperatures during the summer have the least variability of any time of the year (Figure 10). The mean daily temperature for the season is 15°C. The warmest summer on record was 1961, with a daily mean near 17.4°C, afternoon maximum temperatures averaging 25.1°C, and minimum temperatures 10°C. The summer of 1902 was the coolest on

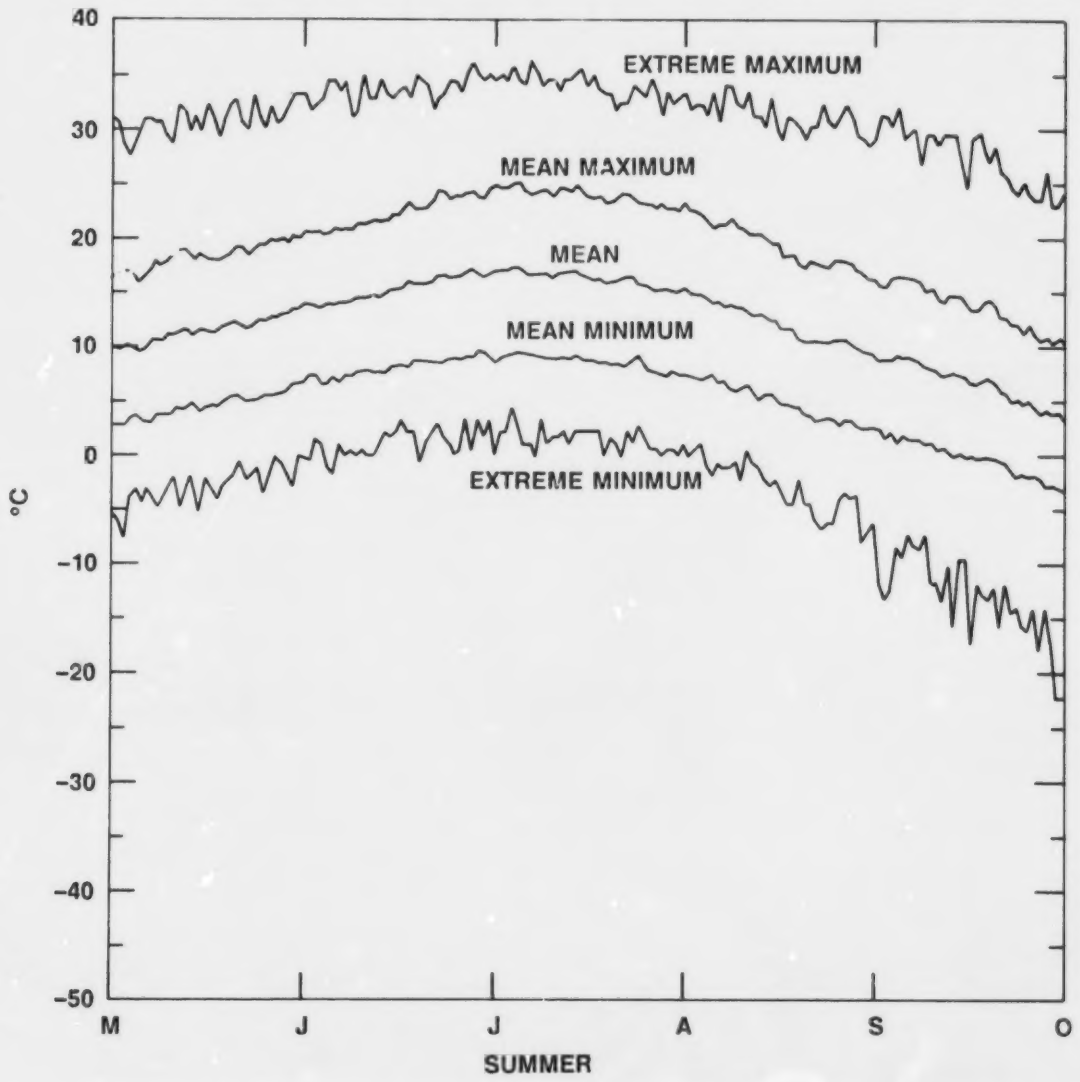


Figure 10. Mean temperatures for the summer months in Calgary (1951-1980 normals)

Summer in Calgary; parks offer facilities for varying recreational uses (Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

record for many Alberta cities. In Calgary, daily mean temperatures were 12.9°C, with average maximum readings near 19.2°C. Minimum temperatures in the summer of 1902 dropped to an average of 6.6°C. As a result, the mean daily temperature was 12.9°C for the season. It was also in 1902 that Calgary had the coolest summer month on record. June of that year had a mean temperature of 9.7°C, with daily maximums averaging a cool 14.8°C, and minimum temperatures dropping to 4.6°C. Normally, however, summer daily maximum temperatures average 22.3°C, with mean daily minimums about 7.8°C.

The warmest summer month on record was July 1914, when maximum temperatures averaged 27.9°C and minimums above 10.4°C. Interestingly enough, there were no records set during this month in 1914. It was 19 years later, in the summer of 1933, when the all-time record maximum temperature for Calgary was set, 36.1°C on July 25.

It can be expected that once every three years, temperatures will drop below freezing in June, once every six or seven years in August, but only once in every 48 years in July. Of the summer months, July is certainly the warmest. Over a 96-year period beginning in 1884, maximum temperatures have soared above 35°C on more than 13 different occasions during July, as compared to twice in June and seven times in August.

Frost

Calgary has the third-shortest mean frost-free period when compared with other large Canadian cities. Only Regina and Thunder Bay have shorter frost-free intervals (Appendix 2). Normally, the latest date for frost in Calgary is May 25. Average minimum temperatures will usually stay above freezing until September 15, giving 112 frost-free days. The longest frost-free period began on May 5, 1940 and lasted

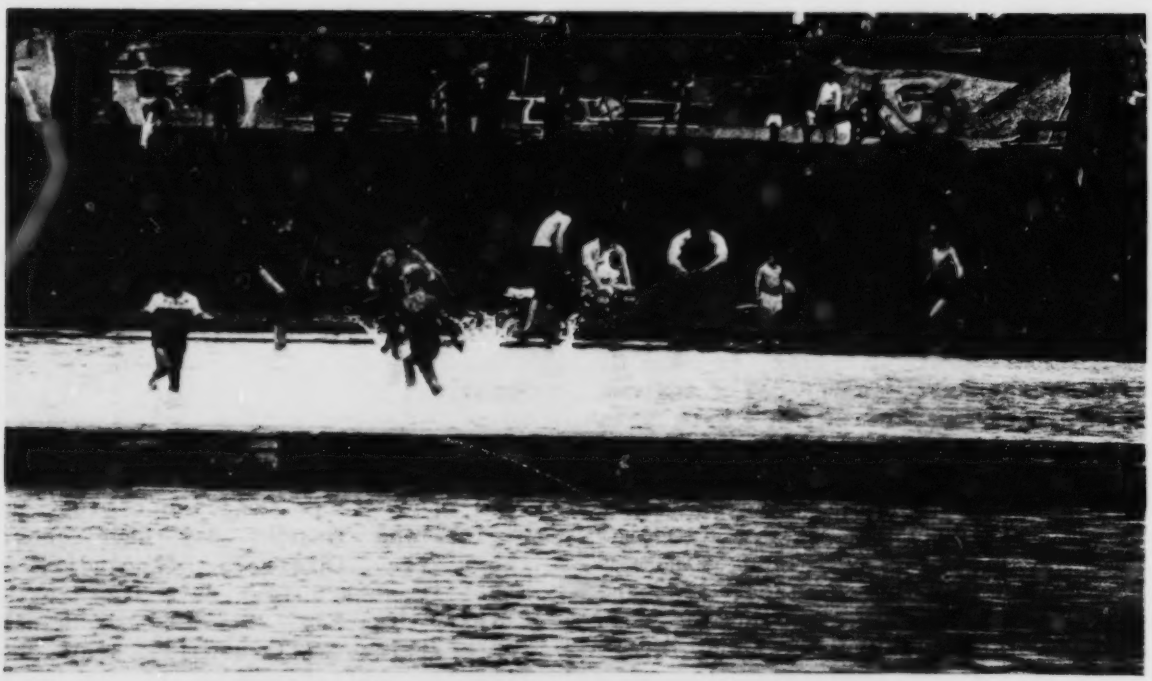
until October 5, accumulating 154 days. In 1889, however, the last spring frost occurred on June 25 and returned again on August 5, giving only 42 days of frost-free conditions.

Frost has been known to occur in Calgary as late as July 11; however, there is only a 10% probability of such an event actually happening. The earliest fall frost was experienced on August 5, but the probability of this occurring again is less than 10% in any given season. Dates for the earliest and latest killing frosts are given in Appendix 10.

Precipitation

During the summer season, rainfall is by far the most common form of precipitation, frequently falling as afternoon and evening showers. On the average, 205.5 mm of rain accumulates from June to mid-September, accounting for about 68% of the annual total. June is normally the wettest month of the year, with a total of 89.4 mm of precipitation. July and August average 65.4 and 55.4 mm of precipitation, respectively. Rain can be expected on an average of 37 days during the summer. June will average 13 days, with July and August usually experiencing 11 days each.

Although June is normally the wettest summer month, July of 1927 received a record 245.5 mm of rain, with 95.3 mm falling during one 24-hr period. This compares with one-day record rainfalls of 79.2 and 80.8 mm for June and August, respectively. The period from June 19 to July 7, 1969 is the longest wet spell on record, with 19 consecutive days accumulating 140.5 mm of rain. One of the driest summers on record occurred in 1967, when only 72.1 mm of rain fell. Dry spells are not uncommon for Calgary. During August of 1886, the entire month passed without a drop of rain falling. A similar event occurred in September of 1885, when only a trace (less than 0.2 mm) was recorded. Record dry periods were experienced in June of 1918 and July of 1894, when 5.6 and 2.5 mm were measured in each respective month.



Wading pools are popular on warm days in summer
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

Summer snowfalls are rare in Calgary. Since 1881, however, each of the summer months has experienced at least one measurable snowfall. On June 6, 1951, 24.9 cm fell, marking an all-time record for summer snowfall. Even during the warmest summer month of July, snow has made a brief appearance. In 1918 the city recorded its only July snowfall (0.3 cm). Only twice since 1881 has snow fallen in August, once in 1900, when 6.1 cm blanketted the city, and again in 1946, with 1 cm temporarily covering the ground. Normally, Calgary can expect one day of snow in June, averaging 1.9 cm, and usually two days in September, with about 5.9 cm. Summer snow is only a brief interruption to the usually warm seasonal weather.

Hot summer days are often associated with thunderstorms, hail, and on rare occasions, tornadoes. Usually there are six days in June with thunderstorms, but only one day with hail. July is the warmest summer month and also the most active thunderstorm and hail month (Figure 11). Thunderstorms occur on an average of nine days, with hail expected on an average of one and a half days. The decline in thunderstorms and hail days during August is quite dramatic. Hail becomes rare

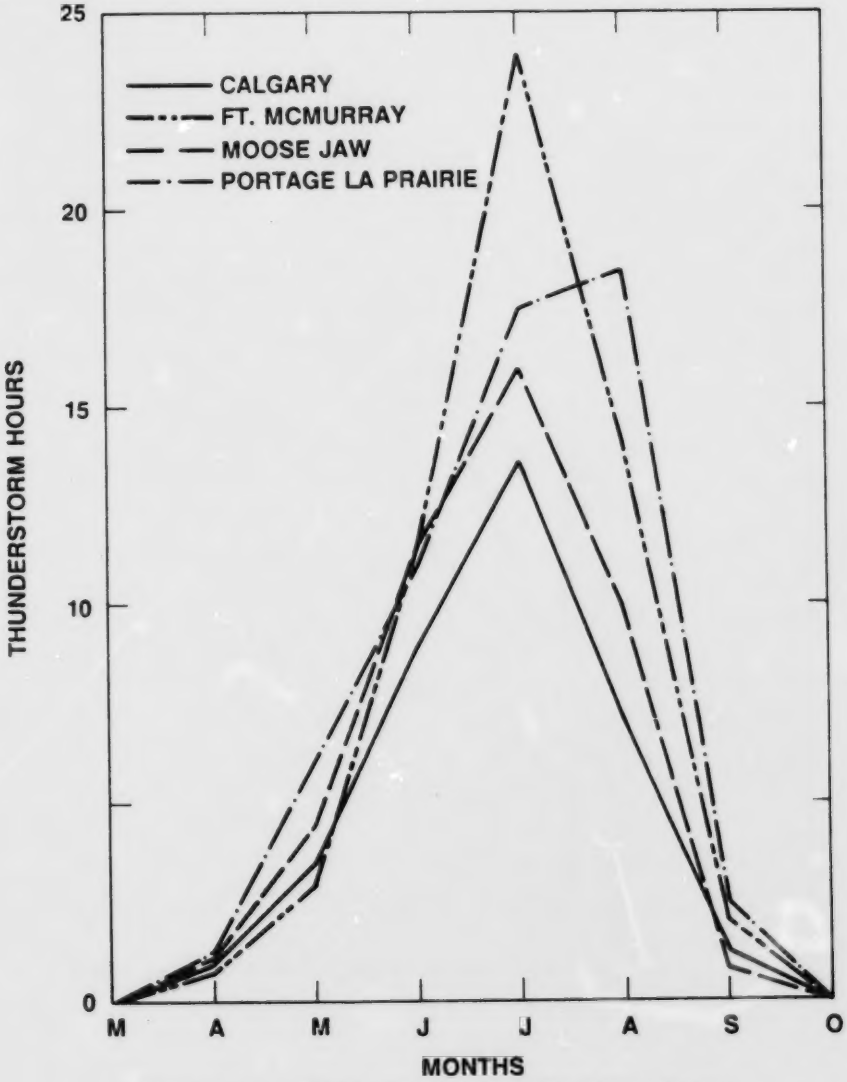


Figure 11. Mean annual thunderstorm hours for selected Prairie locations

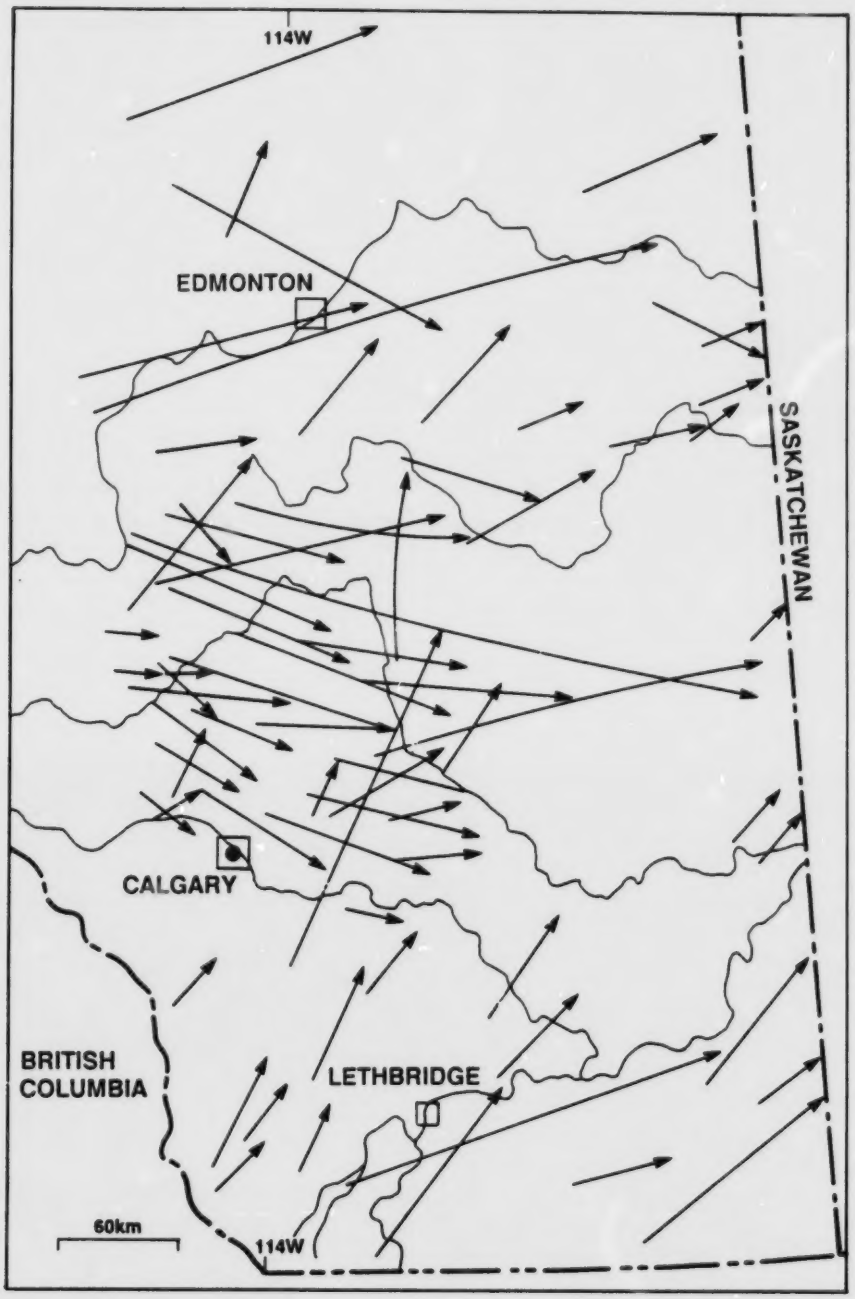


Figure 12. Hailstorm tracks for the year 1983 (Alberta Research Council)

toward the end of the summer season, while thunderstorm frequency decreases from five days in August to less than two days in September.

Although July has a higher frequency of thunderstorm, it was during June of 1980 when a record 16 thunderstorm-days was set. The greatest number of thunderstorm days for July and August were 14 in 1979 and 10 in 1963, respectively. The occurrence of hail with the thunderstorms is reasonably rare, amounting to about three days per season. However, as can be seen in Figure 12, Calgary is located at the southern edge of the area frequently hit by hail.

Wind

Summer experiences the lowest mean annual wind speeds. The prevailing direction is north-northwest (Figure 13). As the summer advances, the mean speed decreases from 17 km/h in June to 14.4 km/h in August. Maximum summer wind gusts usually occur in July, reaching 122 km/h, the third-highest speed after those of January and February. Winds exceeding 50 km/h usually blow from the west or northwest; however, they only represent 0.5% of the total wind speeds recorded during the summer, with the strongest of these winds less than 88 km/h.

The extreme wind gusts usually occur during the afternoon, reaching speeds as high as 127 km/h, as recorded on June 10, 1956. In the last four years of the period 1951-80, 42.6% of the wind gusts have been associated with winds having a northerly component. With respect to light wind speeds, 73% are less than 20 km/h.

Clouds and Sunshine

Summer is the sunniest season of the year, with an average of only three days without measurable bright sunshine. A maximum of seven days without measurable bright sunshine was recorded in 1968, whereas in 1979 and 1981 there was bright sunshine every day of the

	FREQ.%	SPEED (kmh)
N	9.2	18.1
NNE	3.3	17.1
NE	3.2	14.2
ENE	1.9	14.5
E	4.1	14.0
ESE	3.3	18.0
SE	6.9	18.0
SSE	6.9	17.1
S	8.3	13.7
SSW	4.1	12.0
SW	4.7	11.0
WSW	3.1	15.7
W	8.3	22.0
WNW	4.2	19.6
NW	8.5	16.8
NNW	12.3	19.0
CALM	7.8	

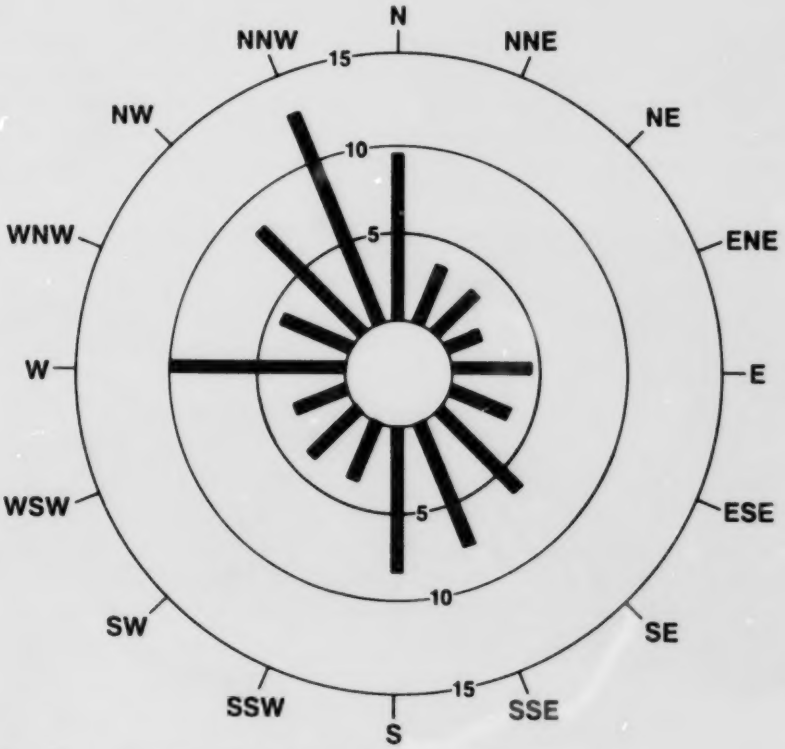


Figure 13. Summer wind rose for Calgary (1951-1980 normals)

season. During summer, there is bright sunshine for more than 60% of the daylight hours. From a total of more than 1,400 hours of possible bright sunshine, Calgary receives an average of 875.

Relative Humidity

The mean relative humidity for the summer increases from 60% in June to 63% in August and September. The mean relative humidity can vary from 44 to 80% in the month of August. The minimum relative humidity occurs in the early afternoons hours (around 3 p.m.), the maximum in the early morning hours (3 a.m. to 6 a.m.).

FALL

Average afternoon temperatures usually drop below 18°C toward the middle of September, marking the beginning of autumn. For approximately 42 days, the weather goes through rapid changes, and by the third week in October, minimum temperatures are below freezing. There is often snow on the ground as Calgary enters the winter season. Fall is similar to spring, where there are days that are summer-like, followed quickly by cool, wintery conditions. Calgary is frequently blessed by periods of warm weather in October, a condition referred to as "Indian summer".

Temperature

The daily temperatures decrease through the season at about 1°C every six days (Figure 14). Mean daily temperatures normally average 8.3°C over the entire season. There is considerable variability between autumn seasons. The warmest autumn on record occurred in 1963, when afternoon temperatures averaged 19°C. In 1972, however, minimum temperatures were near -2.3°C, marking the coolest fall season. The warmest temperature recorded during fall occurred on September 18, 1981, when the mercury soared to 32.2°C, bringing to Calgary a beautiful summer-like day. Similar conditions have also been enjoyed during October. On five different years, temperatures have reached 29.4°C during the latter half of autumn. It was during the fall of 1889 that temperatures exceeded 19°C on two consecutive days, the 5th and 6th of October.

Periods of warm weather are fairly common in Calgary during the fall. Normally, 14 days will have average afternoon temperatures of 18°C. During 1969, there were only five days with these summer-like conditions, but these were the fewest recorded since 1881. Once every ten years, more than one half of the days in autumn will have

Glenmore Lake and Heritage Park on a warm day in early September
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

afternoon temperatures averaging 18°C. Spells of warm weather also occur late in the season as well. In one in every three autumn seasons, October will have more summer-like days than September.

Unfortunately, fall is also capable of having cool, wintery weather. Temperatures are usually plunging well below zero during the night by the end of October. The coldest temperature was -22.2°C, recorded during the autumn of 1939. In September, overnight temperatures have dropped to as low as -13.3°C.

When hourly temperature values during autumn are considered, it is found that an average minimum temperature of 4°C is reached by 6 a.m. The maximum temperature, averaging 13.5°C, is usually reached by 3 p.m.

By the beginning of fall, there is a 50% chance of frost, with the possibility of a killing frost (temperature less than -2°C) having already occurred. The mean date for the first autumn frost is September 15, with a killing frost expected by September 19. The latest date recorded for an autumn

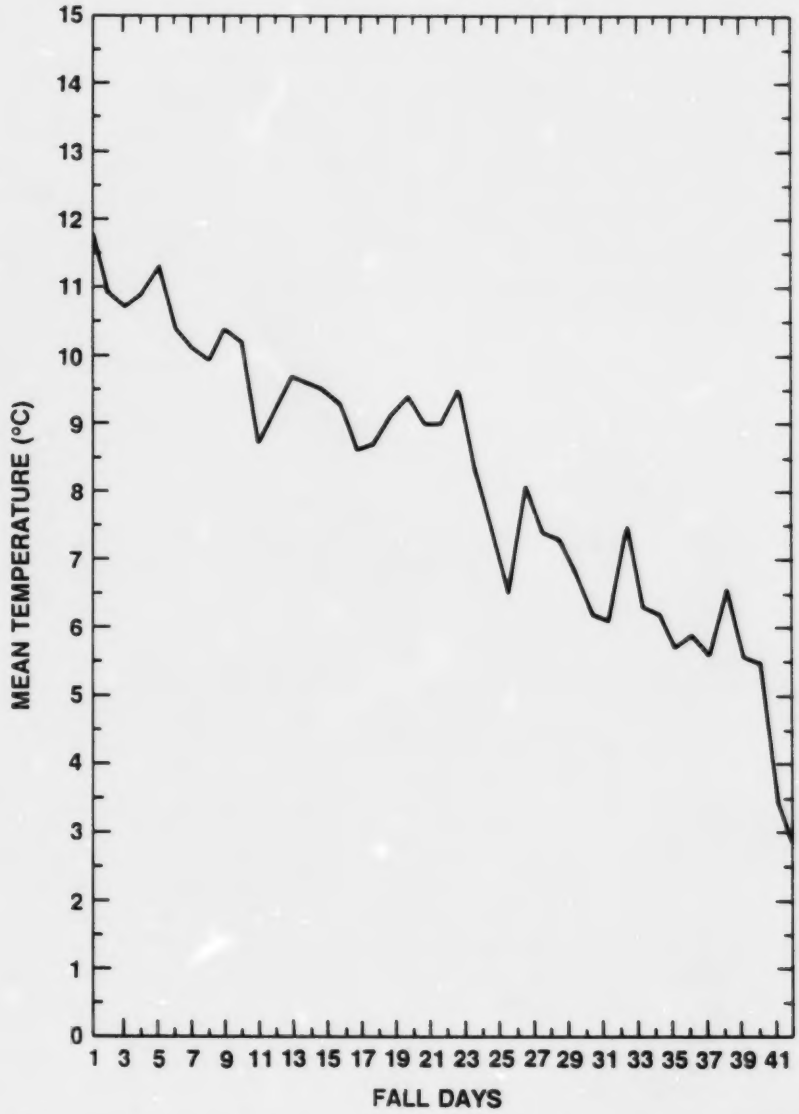


Figure 14. Daily decrease in mean temperature in fall (1951-1980 normals)

killing frost is October 19. Normally, there will be five days of frost in September and 19 days during October.

Precipitation

Rainfall during the autumn season accounts for only 7.5% of the annual total. The heaviest rainfall, in September 1926, dumped 67.3 mm on Calgary in 24 hours. In October, the heaviest downpour was 45.7 mm in 24 hours. Unlike the spring, autumn snowfalls are not nearly as intense. The heaviest one-day snowfall on record occurred on October 4, 1914, as Calgary was blanketted by 29.7 cm of snow.

Normally, 22.8 mm of rain are expected during the fall season. This can be quite variable, however. In 1977, Calgary experienced a very wet fall, accumulating 73.8 mm of rain, whereas only 8.1 mm of rain fell in both 1957 and 1973, producing very dry seasons. On every fall for the last 30 years, there has been measurable rainfall; however, once every 15 years, the city will experience an October with no rain.

As mentioned earlier, snowfalls are not uncommon at all during this season. On the average, 14 cm of snow will fall; however, once every ten years, the fall season will pass without snow. September has recorded one-day snowfalls as deep as 22.9 cm; however, once every two years, there will be no snow at all for the entire month. The maximum amount of snow received in Calgary during the season was 55.1 cm, making snowfall just as variable from year to year as the rainfall.

Hourly observations indicate that snowfall is most likely during the night in September, with an 85% probability of the wind having a northerly component. In October, the morning hours are more favourable for snow, with probabilities of 75% that the

	FREQ.%	SPEED (kmh)
N	8.7	19.4
NNE	2.4	16.8
NE	2.2	12.9
ENE	1.1	13.6
E	2.5	13.1
ESE	2.0	13.8
SE	5.2	14.9
SSE	6.9	16.1
S	11.1	13.2
SSW	6.4	11.6
SW	5.8	11.1
WSW	3.7	18.9
W	11.9	26.0
WNW	3.4	21.3
NW	6.8	17.7
NNW	11.4	21.6
CALM	8.7	

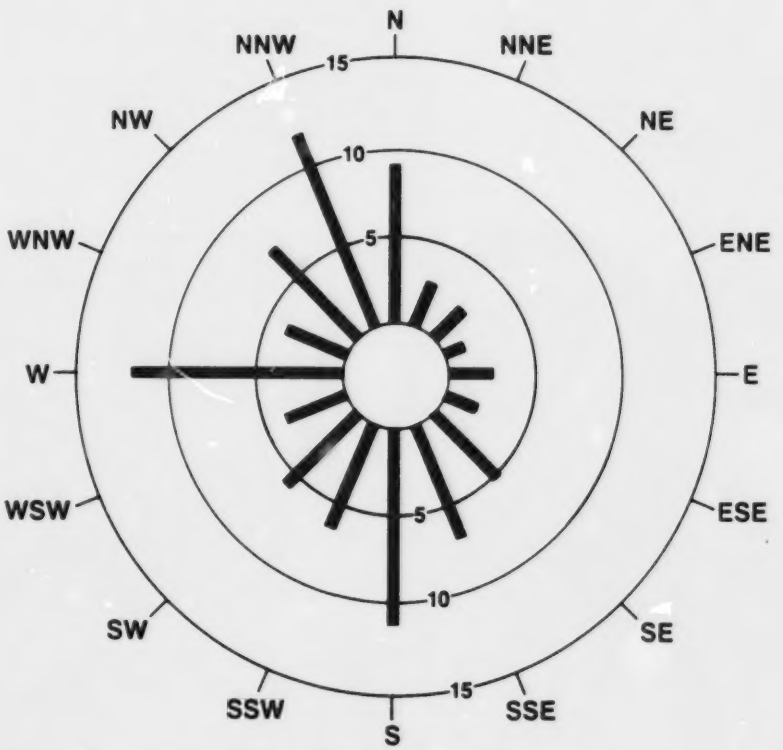


Figure 15. Fall wind rose for Calgary (1951-1980 normals)

winds will have a northerly component and 11% with southeasterly winds.

Autumn rarely receives freezing rain or drizzle. In the period form 1955 to 1980, 11 days with freezing precipitation were reported, with ten of these events being reported only once. The longest period encountered was during October 6 to 9, 1958, when freezing rain was a daily event.

There are fewer occurrences of thunderstorms in autumn than in spring. On the average, one thunderstorm can be expected each season, with a maximum of three. It is also expected, however, that on the average, every second season will not experience a thunderstorm at all.

Wind

As the season advances, the mean wind speed increases and the prevailing direction changes (Figure 15). September has a mean wind speed of 15.8 km/h and a peak gust speed of 101 km/h, compared with 16.3 and 115 km/h, respectively, for October. Also, the prevailing direction changes from north-northwest in September to west in October.

During the first half of the season, 97.6% of the recorded winds are less than 40 km/h with winds over 50 km/h occurring most frequently from 9 a.m. to 3 p.m. Similarly, 96.9% of the winds are less than 40 km/h in October, but when strong winds are present they are more likely to occur between noon and 3 p.m.

Westerly winds have the highest mean speed (23.3 to 25.9 km/h), whereas winds with lightest mean speed blow from a southerly direction in September and an easterly direction in October, averaging 12.3 km/h and 12.2 km/h, respectively.

Cloud and Sunshine

Autumn experiences fewer hours of sunshine than spring, due to increased cloudiness. About 475 hours are available to warm the city during the season. However, only an average of 55% of these hours are effective, 3% less than spring.

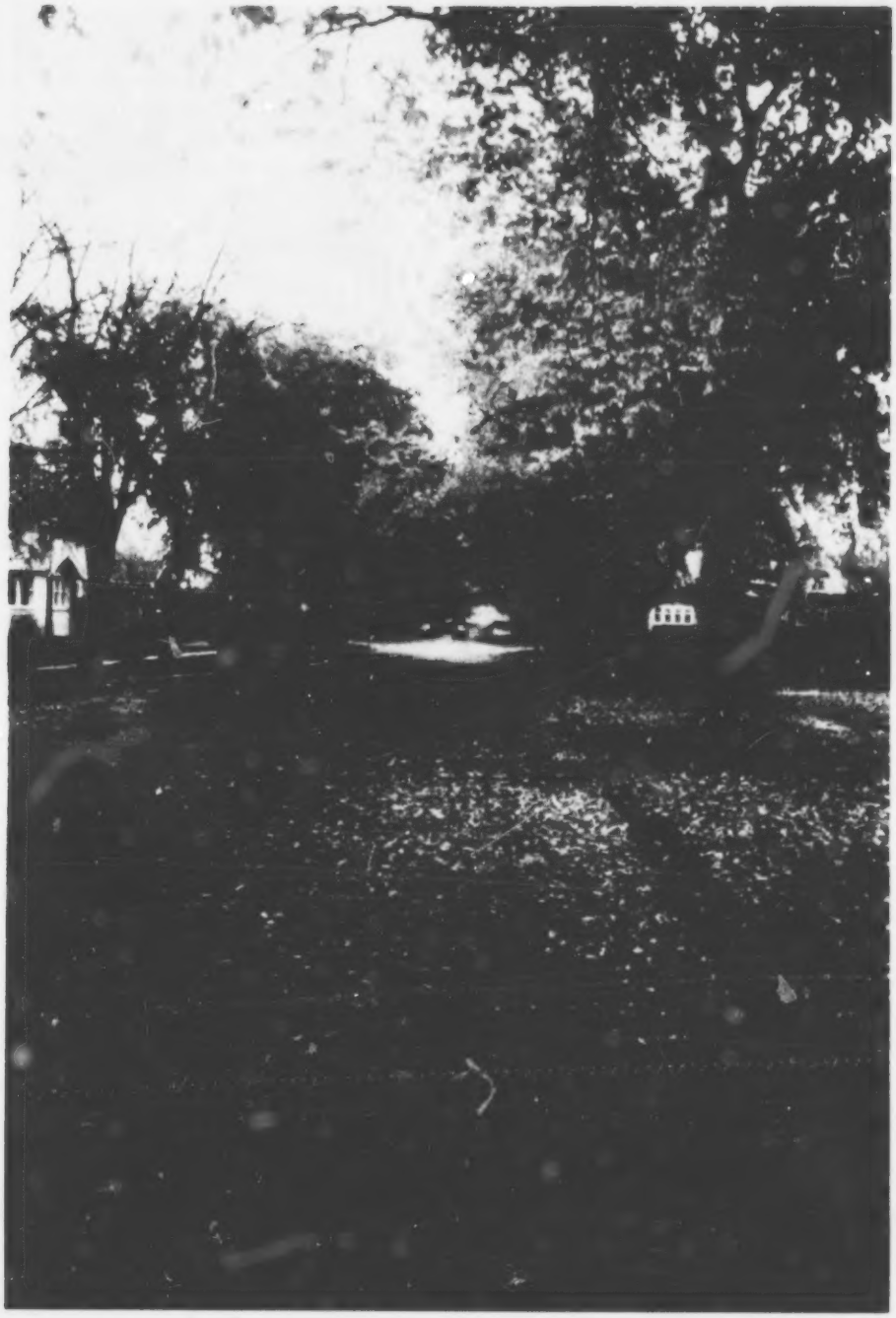
The sky is completely overcast on an average of three days per season, amounting to 9.4% of the total number of days without bright sunshine, compared with 6.4% in spring. The sky remains clear for longer periods in October than in September. Hourly reports indicate that partly cloudy conditions will occur on an average of 53% of the days.

Relative Humidity

The relative humidity for the season is less in October than in September. The mean relative humidity is 63% in September, and can vary from 45.5% in the afternoon hours to 77.4% in the early morning hours. In October, the minimum mean relative humidity can reach 43.5% in the afternoon hours and 70.1% in the morning.

APPLIED CLIMATE

The effects of climate on life are of daily concern. For the most part, man has been able to adapt to the local climate; however, unusual climatic situations can play havoc with normal activities. Clothing and the regulating of the temperature in a chosen shelter, whether it be a car, house, or work place, has enable man to endure changing temperatures. Fortunately, the transition periods between summer and winter seasons provides an opportunity for man to adapt gradually to the changing conditions. As demonstrated, however, the transition period can exhibit severe contrasts in temperature from day to day, often causing discomfort and stress. The accumulation of seasonal temperature patterns govern the heating or air-conditioning required to maintain a certain level of comfort. Statistics on the numbers of days requiring heating or cooling provide valuable guidance on energy needs. Recreation, on the other hand, depends not only on temperature, but also on precipitation, cloud and wind. This is



Autumn leaves on a quiet Calgary street
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

also the case of gardening, where growth and plant development depend heavily on temperature, precipitation and sunshine.

Comfort

To determine comfort, temperature must be combined with wind, humidity and sunshine. The climate of Calgary in the winter is strongly influenced by the wind. Windy weather greatly increases the discomfort when temperatures are low. In contrast, it is humidity that creates uncomfortable conditions during hot summer days.

During the winter, wind chill is the primary indicator of discomfort. In Calgary, an average January will have about three out of four days when conditions are no longer pleasant for outdoor activities on overcast days, unless a person is appropriately dressed (Appendix 13). For one day in three, wind chill will cause unprotected skin to freeze with direct exposure over a prolonged period. Under these conditions, heavy outdoor clothing is mandatory. Wind-chill conditions will vary considerably around the city. Toward the suburban areas, wind chill values may become more severe than within the city, as exposed areas tend to be windier. The exception, of course, is the funnelling of winds around the tall towers in the heart of the city. Calgarians must be very careful, even within the city, during cold, windy winter days.

Calgary is the second most comfortable Prairie city when January wind-chill values are considered (Appendix 14). Only Rocky Mountain House can boast of slightly more comfortable winter conditions. Chinook events at Calgary during January provide an escape from bitterly cold conditions experienced in Saskatoon, Regina and Winnipeg, where exposure to chilling winter winds is common. To the east, Toronto, Windsor and London enjoy the ameliorating effects of the Great Lakes. Discomfort caused by wind chill is considerably less common in the Atlantic coastal cities as well. On the west coast, the Pacific Ocean and predominantly onshore winds provide Victoria and Vancouver with the most comfortable January weather, where severe wind chill conditions are nearly unknown.

Discomfort in the summer months can be determined by combining temperature and a measure of the amount of water vapour in the air, humidity. Interestingly enough, this index, called humidex, does not consider the wind conditions at all. At a given temperature, the higher the humidity, the higher the humidex reading, and the greater the discomfort. With a humidex of 30 it is uncomfortable for some people, whereas a value of 40 will be uncomfortable for most people.

Mid-summer in Calgary usually has one day when the humidex readings cause some people to be uncomfortable. Appendix XII indicates that Calgary is one of the most comfortable cities in Canada during the summer. Eastern cities, by comparison, have from 20% to 60% of their summer days when uncomfortable conditions prevail.

Winter Heating

When the mean daily temperature drops below 18°C, most buildings and houses require heating. A good indication of the relative heating costs from one winter to another is the sum of the number of degrees that the actual mean daily temperature drops below 18°C. These accumulated heating degree-days below 18°C in Calgary reach 5300 units. A variation of about 100 units can be expected from the heart of the city toward the suburbs (Appendix 7).

Heating degree-day values are roughly similar at Calgary and other Prairies cities. The greatest differences are on the Atlantic and Pacific coasts, where values are significantly lower (Appendix 2). Similarly, low heating degree-day units are also observed in the vicinity of the Great Lakes.

Summer Cooling

The conditions under which buildings are air-conditioned vary due to construction methods, insulation and other factors. However, cooling degree-days can be used to compare one summer to another. This system is analogous to the heating degree-day calculation, except that the departure of the mean daily temperature is above 18°C instead of below, as in winter. For Calgary, cooling degree-day units are normally about 34, varying from 32 to 38 across the city (Appendix 8).

The number of cooling degree-days at Calgary are very few when compared with eastern Canadian cities, where values are ten times greater (Appendix 2). Calgary is similar to Edmonton, as well as the Pacific and Atlantic coastal cities, where summer cooling is rarely a concern.

Recreation

Calgary's climate is amiable to nearly all types of outdoor recreation. As in all areas of Canada, recreational activities are highly seasonal. Winter, spring, summer and fall seasons have been discussed earlier and are defined in Appendix 15. The reader is referred to the publication, "The Tourism and Outdoor Recreation Climate of the Prairie Provinces" (Masterton, Crowe and Baker, 1978) for a full discussion of recreation seasons, tourism, and recreational climatology in general for the Prairie Provinces.

The beginning of winter is marked by the first snowfall over 2.5 cm, which normally occurs in Calgary during the third week of October. The event has occurred as early as the second week in September and as late as the first week of December (Appendix 4). By this time of the year, temperatures have lowered, bringing all summer

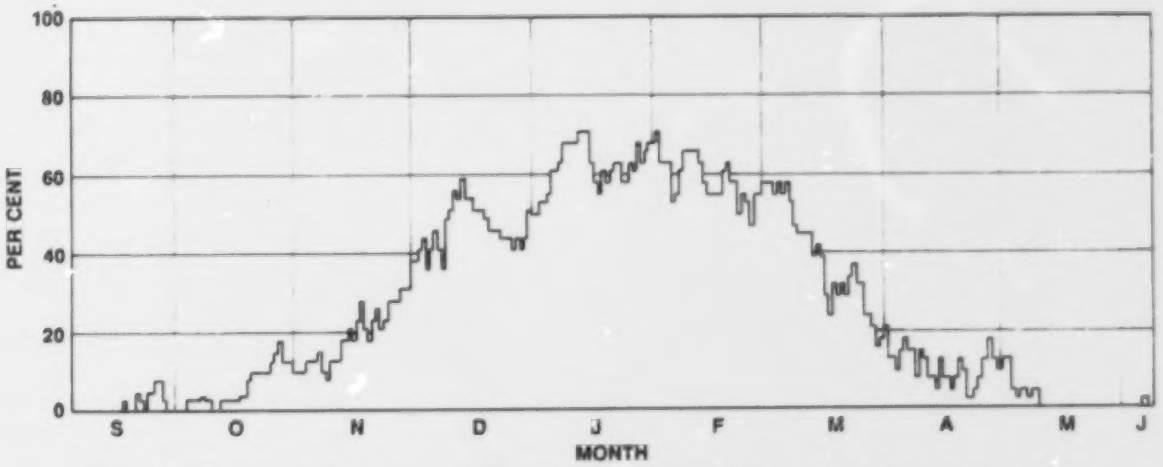


Figure 16. Percentage probability of a day with a suitable snow cover for winter recreation at Calgary International Airport

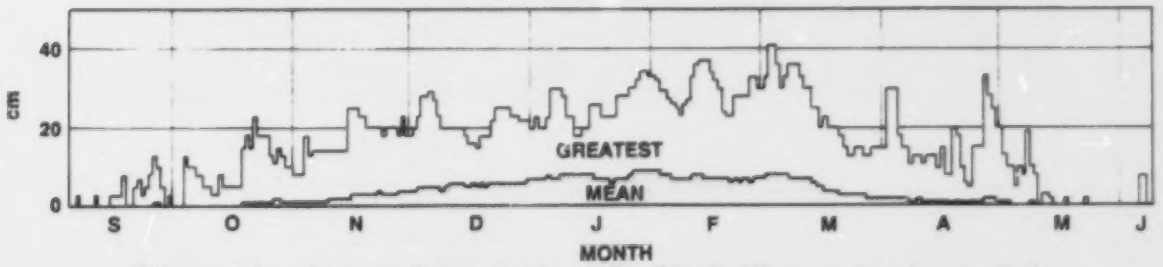


Figure 17. Mean and greatest daily depth of snow on the ground at Calgary International Airport

activities to a halt. The disappearance of the last measurable snowfall is the sign that winter is over. This date is usually toward the end of April, but may occur as early as second week in May. During the season, the snow cover is unreliable for recreation until the middle of November and after the end of March (Figure 16). There is also a two-week period toward the end of December where conditions can deteriorate somewhat (Figures 16 and 17).

Snowmobiling, skiing and skating can be enjoyed for most of this four and one half-month period, providing the weather is suitable and the wind chill not too severe (Figure 18). The snow cover may become patchy at any time during the winter, particularly when chinook events occur. However, from the middle of January through to March, snow conditions remain favourable. It can be assumed that the mean length of winter and the reliable snow-cover period would be somewhat longer in the suburban and surrounding areas than in the urban core, due to the effect of urban heating.

Following the winter is the spring thaw, when the ground is too wet for much outdoor activity, and the sun is still not powerful enough to cause much drying.

Many summer activities can be enjoyed from mid-May through to the beginning of winter in late October. The middle portion of summer, when the mean daily maximum temperature is above 18°C, is referred to as "shirt sleeve" weather. In Calgary, the period usually begins in June and lasts until the middle of September. Some activities such as swimming, beaching and sunbathing require temperatures to be high and, therefore, are only practical in this warm period. Other more vigorous activities, including hiking and sports, and as well as passive activities, including lounging and less active pursuits, can be enjoyed during spring and fall.

Winter is roughly the same length at Calgary as it is in Edmonton and other Prairie cities (Appendix 16), but is significantly shorter at eastern

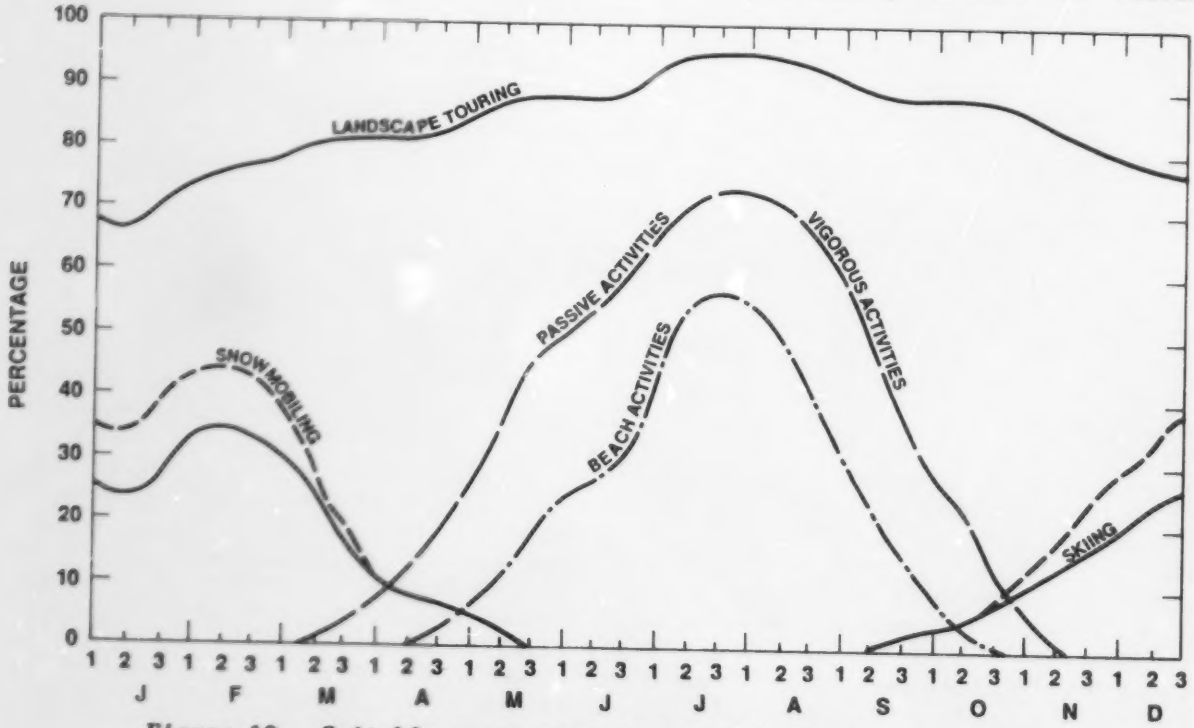


Figure 18. Suitable recreation days in Calgary for all seasons (Source "The Tourism and Outdoor Recreation Climate of the Prairie Provinces" by J.M. Masterton, R.B. Crowe and W.M. Baker)

Skiing at Glenmore Park
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

Canadian cities and very much shorter at Vancouver and Victoria. Summer is roughly the same length at Edmonton, Vancouver and Victoria and at some cities along the Atlantic coast as it is at Calgary, but it is longer over the eastern Prairies and much longer over southern Ontario and Québec.

Gardening

The main climatic elements important to gardening are temperature, frost-free period, sunshine, humidity and precipitation. While there are certain limits for these elements, above which or below which growth is hampered, it is the effect of these elements operating together and timing which determines plant development and yield.

A good indication of the relative growth from one growing season to another can be obtained by taking the departures of the mean daily temperature above 5°C on a day-to-day basis, and accumulating these degree-day values through the summer. For the Calgary area, the growing degree-days above 5°C approximate 1357 units on the average (Appendix 9). The significant growing season extends from early May through to early September.

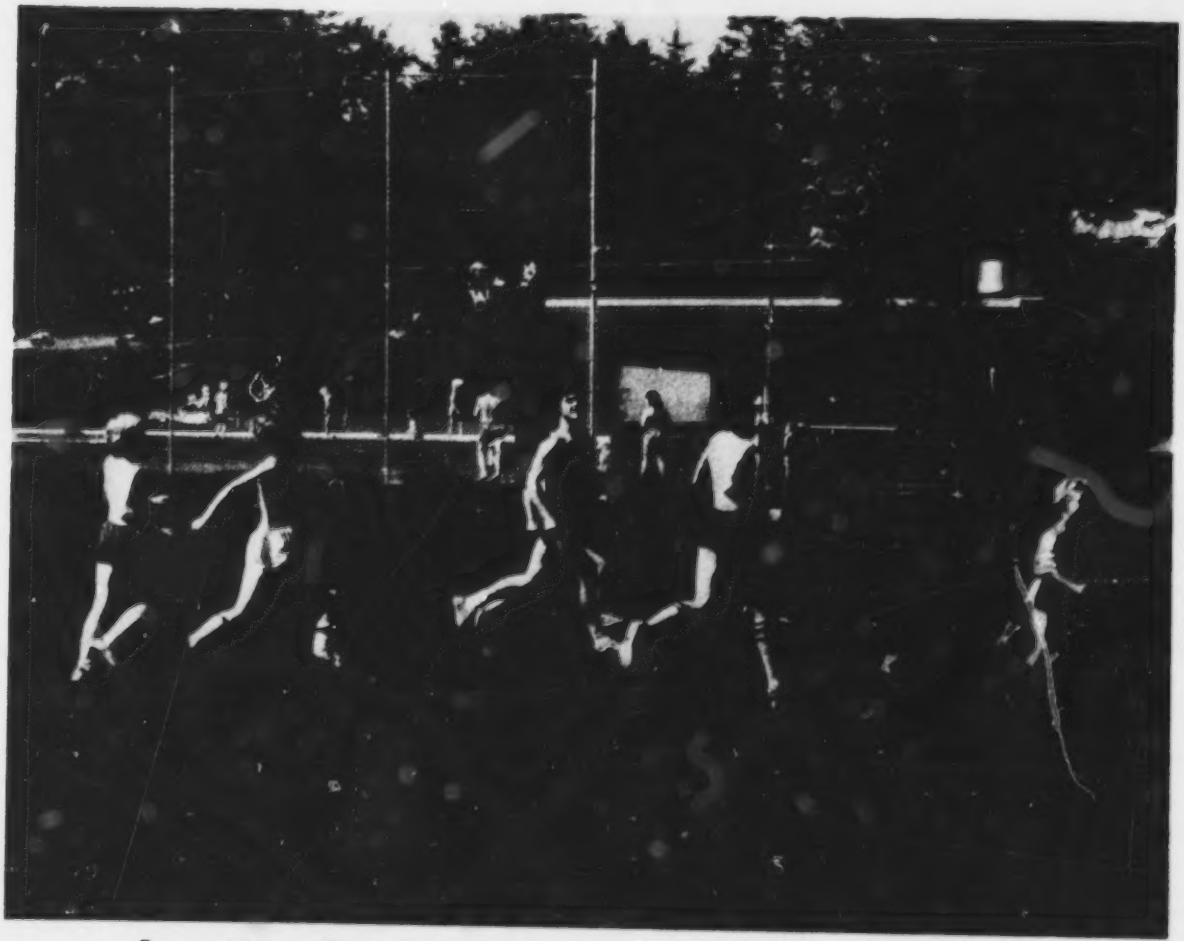
Across Canada, significantly higher growing degree-day values occur in comparison with Calgary, particularly over southern Ontario and southern Québec (Appendix 2).

For most home gardeners, the practical growing season is determined by the occurrences of spring and autumn frosts. The date of the last killing frost (-2°C) normally occurs in the second week of May for Calgary at the International Airport, but the last killing frost may occur as early as mid-April or as late as the second week of June (Appendix 10). The mean date for the first killing frost of autumn is mid-September; however, a killing frost may occur by the end of August or wait until mid-October. Ground frosts occur later in spring and earlier in autumn than killing frosts. The home gardener is, therefore, well advised to avoid planting frost susceptible varieties until at least the end of May

or early June. Frost data are very site specific. Low-lying areas are often more prone to frost, while locations on the south facing side of a hill or near open water bodies are less likely to receive frost. Late spring and early autumn frosts are also less likely in the urban core, due to city warming, than around the rural areas.

Across Canada the frost-free period (Appendix 2) at many cities is roughly the same as at Calgary. The exceptions are Vancouver and Victoria, where significantly longer periods occur.

The amount of sunshine available at a location is very important for plant growth. Theoretically, Calgary should receive a maximum of about 16.5 hours per day during June, when latitude is the only factor considered. When other conditions such as cloud, haze and population are accounted for, the actual duration of sunshine during June is slightly more than half this value. The actual peak in sunshine duration occurs in July, when 65% of the theoretical maximum sunshine is available (Appendix 6). In the months from June to August, critical to gardening, sunshine averages between 8.5 and 10.5 hours per day. Of course, on individual days the amount of sunshine can vary from none at all to the maximum theoretical amount. From June to August, Calgary will normally receive 872 hours of bright sunshine. This figure will vary from place to place; however, the yearly variation is much greater than the variation across the city.

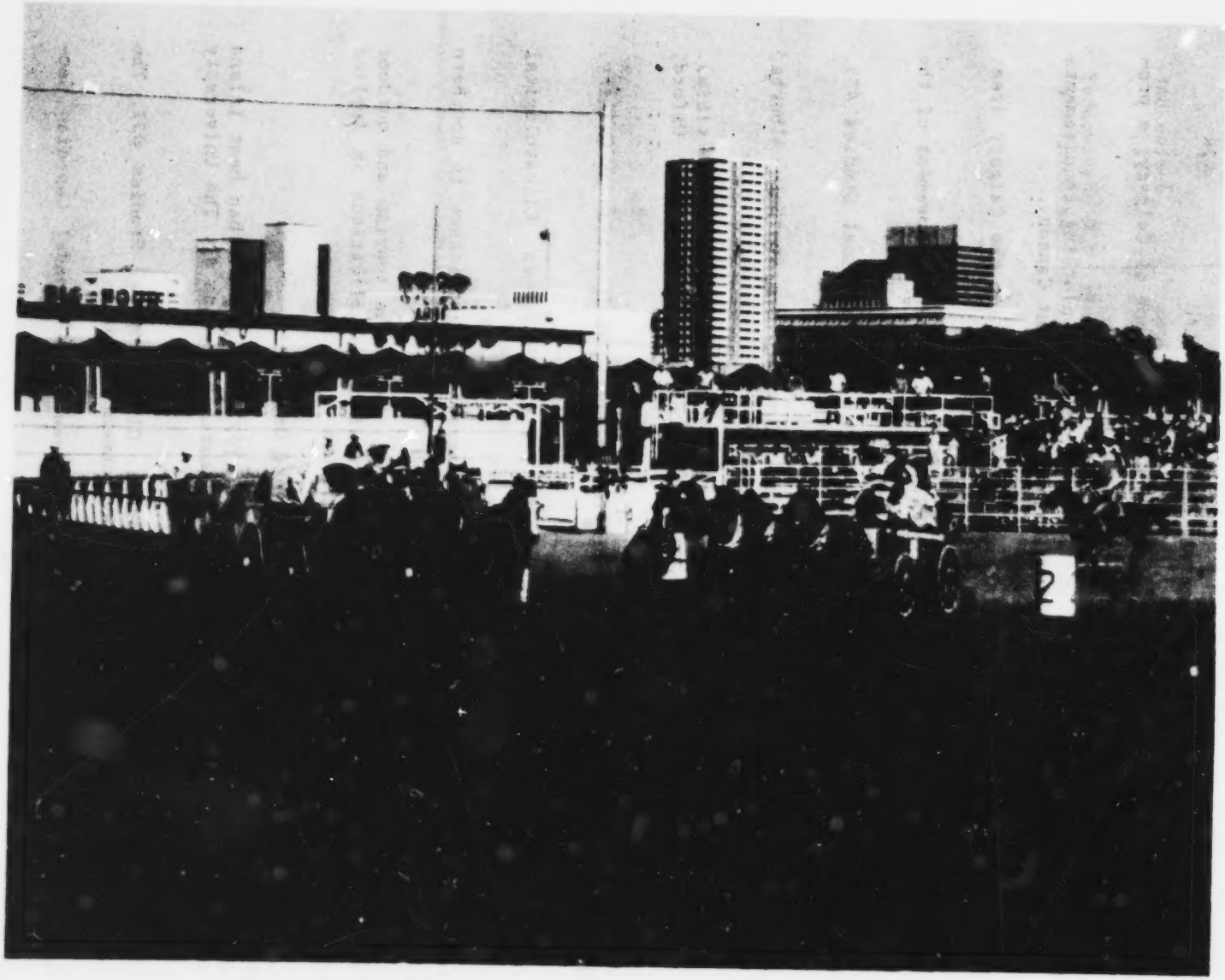


Summertime offers Calgarians and visitors varying recreational choices (Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

Most Prairie locations have abundant sunshine, like Calgary (Appendix 5). Annual sunshine is much less at cities in eastern Canada and along the Pacific coast.

Rainfall is necessary for plant growth, and adequate amounts normally occur in the summer months at Calgary. When unusually long dry spells do occur, the water supply can be supplemented by watering. Occasionally, long wet spells or unusually heavy rain or hail will affect plants adversely.

Outdoor recreation in late September often requires that jackets and pullovers be worn for comfort
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)



The Calgary stampede is a celebrated tourist event each summer
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

SUGGESTED READING

Anonymous. The Four Seasons (Calgary), Calgary Power Ltd.

Ashwell, I.Y., J.S. March. 1967. Studies of the chinook at Calgary: a progress report. The Alberta Geographer 4, 45-47.

Auliciems, A., C.R. De Freitas and F.K. Hare, Winter clothing requirements for Canada, Climatological Studies #22. Environment Canada.

Brinkman, W.A.R. 1969. The definition of the chinook in the Calgary area. Unpublished M.Sc. thesis, University of Calgary.

Brinkman, W.A.R. and I.Y. Ashwell. 1968. The structure and movement of the chinook in Alberta. Atmosphere 6(2), 1-10.

Crowe, R.B. 1983. The Climate of Ottawa-Hull. Climatological Studies #35, The Climate of Canadian Cities #1. Environment Canada.

Drews, M.D. 1982. An aid to forecasting chinooks over southern Alberta. Technical Memoranda TEC 880. A.E.S. Environment Canada.

Hage, K.D. and R.W. Longley. 1969. Ventilation and mixing in Alberta cities. Man and his Environment: Proc. Banff Conference, May 1968. Oxford, Pergamon Press pp. 99-113.

Longley, R.W. 1968. The diurnal variation of the wind direction at Calgary. Atmosphere 6(2) 23-28.

Longley, R.W. 1972. The Climate of the Prairie Provinces. Climatological Studies #13. Environment Canada.

Marsh, J.S. 1965. The Chinook and its geographic significance in southern Alberta. Unpublished thesis, University of Alberta.

Masterton, J.M., R.B. Crowe and W.M. Baker. 1976. The tourism and outdoor recreation climate of the Prairie Provinces. Publications in Applied Meteorology REC 1-75. Environment Canada.

Maxwell, F. 1978. An Illustrated History of Calgary.

Nkemdirim, L.C., P. Truch and K. Leggat. 1977. Calgary's urban heat island 1975 - surface features. Weather Research Monograph #1. The University of Calgary.

Olson, R. 1984. The Climate of Edmonton. Climatological Studies #37, The Climate of Canadian Cities #2. Environment Canada.

Tuller, S.E. 1975. What are "standard" seasons in Canada? Canadian Geographical Journal V. 90, #2.

Wjtiw, L. 1977. Climatology of hailstorms in Alberta. Albertan Geographer #13.

Yudcowitch, N.T. 1956. Factors affecting the temperature variation in Calgary. The Albertan Geographer 3, 11-19.

Yudcowitch, N.T. 1967. Temperature conditions in Calgary. Unpublished thesis University of Calgary.

CLIMATIC DATA SOURCES

Environment Canada
Atmospheric Environment Service

Principal Station Data
PSD-10 Calgary International Airport, 1983

Program GRP 210 - Means, Extreme and Standard Deviations
Calgary International Airport
Element 001: Daily Maximum Temperature
Element 002: Daily Minimum Temperature
Element 003: Daily Mean Temperature
Element 011: Total Snowfall
Element 013: Snow in the Ground
Element 014: Day with Thunderstorm
Element 015: Day with Freezing Rain
Element 016: Day with Hail
Element 020: Day with Blowing Snow
Element 021: Day with Wind Speed Greater or Equal 26 to knots (48 km/h)
Element 022: Day with Wind Speed Greater or Equal 34 to knots (63 km/h)
Element 023: Direction Extreme Gusts 10s of Degrees
Element 024: Speed of Extreme Gust (km/h)

Program GRP 212 - Month/Day Matrix
Calgary International Airport
Element 001: Daily Maximum Temperature
Element 002: Daily Minimum Temperature
Element 003: Daily Mean Temperature
Element 010: Total Rainfall
Element 011: Total Snowfall
Element 013: Snow on Ground
Element 014: Day with Thunderstorm
Element 015: Day with Freezing Rain
Element 016: Day with Hail
Element 020: Day with Blowing Snow
Element 022: Day with Wind Greater or Equal 34 knots
Element 024: Speed of Extreme Gust (km/h)
Element 157: Direction of Extreme Gust (36 pt)

Climatic Normals 1951-1980
N.S. #10-82 Calgary International Airport, 1982

APPENDIX

APPENDIX 1
Climatic normals for Calgary International Airport

Period	Element	Unit	Jan.	Feb.	Mar.	April	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec	Annual
1951-1980	Mean maximum temperature	°C	-6.0	-1.5	1.7	9.4	16.0	19.9	23.3	22.1	17.4	12.3	3.3	-1.8	
1951-1980	Mean minimum temperature	°C	-17.6	-12.9	-9.6	-2.9	2.8	7.0	9.4	8.3	3.8	-1.3	-8.6	-13.8	
1951-1980	Mean from maximum/minimum	°C	-11.8	-7.3	-4.0	3.3	9.4	13.5	16.4	15.2	10.6	5.5	-2.7	-7.8	3.4
**1881-1984	Extreme maximum temperature	°C	16.3	18.9	22.8	29.4	32.2	35.0	36.1	35.6	33.3	29.4	22.8	19.4	36.1
**1881-1984	Extreme minimum temperature	°C	-44.4	-45.0	-37.2	-30.0	-16.7	-3.3	-0.6	-2.2	-13.3	-25.7	-35.0	-42.8	-45.0
1951-1980	No. of days with frost	Days	31	27	30	24	7	*	0	*	5	19	28	30	201
1951-1980	No. days maximum temperature > 0°C	Days	11	15	20	27	31	30	31	31	30	29	21	16	292
1951-1980	No. days maximum temperature >18°C	Days	0	0	*	3	12	19	27	25	14	7	1	0	108
1951-1980	No. days maximum temperature >30°C	Days	0	0	0	0	*	1	2	2	*	0	0	0	5
1951-1980	No. days minimum temperature <-2°C	Days	30	26	27	17	2	*	0	0	2	13	26	29	172
1951-1980	No. days minimum temp. <-20°C	Days	12	7	4	*	0	0	0	0	0	0	2	8	33
1951-1980	Mean rainfall	mm	0.2	0.3	0.2	10.2	41.1	87.6	65.4	55.4	33.2	6.0	0.3	0.1	300.0
1951-1980	Mean snowfall	cm	20.8	19.1	19.9	25.9	8.4	1.9	T	T	5.9	13.5	18.3	20.8	152.5
1951-1980	Mean total precipitation	mm	16.2	15.5	16.1	32.6	48.7	89.4	65.4	55.4	38.2	17.6	12.7	16.0	423.8
**1881-1984	Greatest rainfall in 24 hrs.	mm	7.6	8.4	23.4	37.1	65.0	79.2	95.3	80.8	67.3	45.7	5.6	6.4	95.3
**1881-1984	Greatest snowfall in 24 hrs.	cm	25.4	27.7	24.1	45.7	48.4	24.9	0.3	6.1	22.9	29.7	35.6	21.8	48.3
**1881-1984	Greatest precipitaton in 24 hrs.	mm	25.4	27.7	24.1	45.7	65.0	79.2	95.3	80.8	67.3	45.7	38.6	21.8	95.3
1951-1980	No. of days with measurable rainfall	Days	*	*	*	3	9	13	11	11	8	3	*	*	58
1951-1980	No. of days with measurable snowfall	Days	11	9	10	8	3	*	0	0	2	4	7	8	62
1951-1980	No. of days with measurable precipitation	Days	11	9	10	9	10	13	11	11	9	6	7	8	113
1951-1980	No. of days with snowfall ≥ 1 cm	Days	6	5	6	6	2	*	0	0	1	2	4	5	37
1951-1980	No. of days with snowfall ≥ 10 cm	Days	*	*	*	1	*	*	0	0	*	*	*	*	1
1951-1980	No. of days with prec. > 10 mm	Days	*	*	*	1	1	3	2	1	1	*	*	*	9
1951-1980	No. of days with prec. > 25 mm	Days	0	*	0	*	*	1	*	*	*	0	0	0	1
1951-1980	No. of days with freezing prec.	Days	*	1	1	1	*	?	*	0	*	1	1	*	5
1951-1980	No. of days with a thunderstorm	Days	*	*	*	1	2	6	9	5	2	*	0	0	25
1951-1980	Degree-days below 18°C		922.9	713.6	681.6	441.5	265.8	141.7	68.8	98.5	223.8	386.6	620.3	799.9	5365.0
1951-1980	Degree-days above 5°C		1.2	2.1	4.8	39.4	148.6	253.7	352.5	317.1	178.1	78.5	9.1	2.1	1387.2
1951-1980	Degree-days above 18°C		0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.1	18.2	12.7	1.5	0.2	0.0	0.0	38.1
1955-1980	Average wind speed	km/h	16.2	15.8	16.4	18.1	18.2	17.0	14.9	14.4	15.8	16.3	15.4	16.1	16.2
1955-1980	Prevailing wind direction		W	W	S	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	W	W	W	NNW
1955-1980	Maximum hourly wind speed	km/h	80	89	78	89	85	82	80	80	84	90	77	90	90
1955-1980	Maximum gust speed	km/h	127	126	119	116	121	109	122	109	101	115	113	111	127
1951-1980	Bright sunshine	Hours	102.0	127.9	162.2	204.9	253.6	267.0	322.2	282.3	199.7	176.0	123.9	97.7	2314.4
1967-1976	Mean daily global radiation on a horizontal surface (calculated)	MJ m-2	4.691	8.193	13.077	16.970	20.395	21.981	23.283	19.990	14.590	9.466	5.447	3.711	13.503

* less than 1 day
** Extreme values for combined stations: Calgary City 1880-1930, Old Municipal A 1930-1938, Int'l A 1939-1984

T trace
> greater than
≥ greater or equal than
< less than

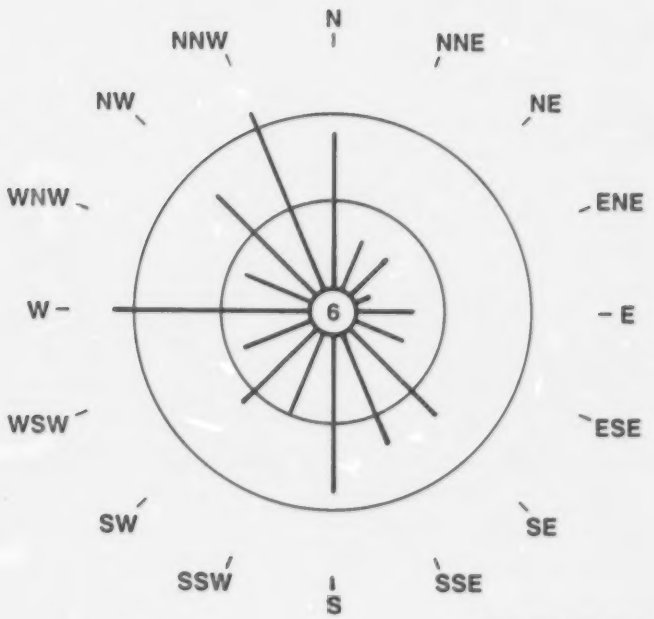
APPENDIX 2
Canadian comparative temperature, precipitation, degree-day and frost data

	TEMPERATURE (°C)						PRECIPITATION				DEGREE DAYS			FROST		
	January Mean daily		Annual absolute	July Mean daily		Annual absolute	Mean Total (mm)			Mean Snowfall	Mean annual heating	cooling	growing	mean last	dates first	mean frost free period
	Max.	Min.	minimum	Max.	Min.	maximum	Jan.	July	Annual	ann. (cm)	(<18°C)	(>18°C)	(>5°C)	spring	autumn	days
CALGARY	-6.0	-17.6	-45.0	23.3	9.4	36.1	16.2	65.4	423.8	152.5	5365	38	1387	May 25	Sep. 15	112
Cold Lake	-14.0	-23.9	-48.3	22.9	10.9	36.1	22.1	85.6	459.9	135.4	6166	46	1397	May 23	Sep. 6	105
Coronation	-11.6	-21.3	-44.4	24.0	10.5	37.8	21.5	63.0	373.6	137.0	5879	65	1459	May 21	Sep. 14	115
Edmonton	-10.7	-19.2	-49.4	23.0	11.8	37.2	24.6	88.7	466.1	135.7	5484	70	1560	May 6	Sep. 24	140
Fort Chipewyan	-20.3	-31.8	-50.0	22.4	9.7	34.4	19.1	75.6	380.7	150.4	7600	39	1159	June 1	Sep. 1	91
Fort McMurray	-16.5	-27.1	-50.6	23.1	9.5	36.1	22.7	75.4	471.9	163.8	6651	36	1290	June 7	Aug. 31	84
High Level	-18.5	-30.6	-50.6	22.8	8.7	34.4	20.6	68.9	386.7	163.6	7296	18	1176	June 14	Aug. 25	71
Lethbridge	-4.5	-16.0	-42.8	26.1	11.0	39.4	23.6	43.5	422.7	175.8	4745	116	1776	May 17	Sep. 19	124
Medicine Hat	-7.0	-18.3	-46.1	27.3	12.4	42.2	22.7	40.4	347.9	125.5	4868	187	1943	May 15	Sep. 22	129
Peace River	-14.9	-25.6	-49.4	22.3	9.0	36.7	22.1	60.5	375.1	146.4	6469	21	1239	May 31	Sep. 2	93
Red Deer	-9.9	-21.0	-50.6	23.0	9.1	37.2	23.8	77.7	463.5	138.9	5870	30	1323	May 26	Sep. 10	106
Rocky Mountain House	-7.4	-18.5	-43.9	22.0	8.6	33.3	27.6	93.1	556.1	187.8	5613	19	1245	May 29	Sep. 7	100
Vermilion	-13.1	-23.6	-50.6	23.2	9.8	37.2	18.7	75.1	415.0	105.8	6168	38	1371	June 1	Sep. 9	100
Wagner	-13.6	-23.5	-47.2	21.3	9.8	33.9	29.0	75.2	476.0	163.5	6264	16	1183	June 8	Sep. 13	97
Whitecourt	-10.8	-22.3	-50.0	22.2	7.9	33.9	29.3	101.6	552.5	173.7	6151	15	1152	June 17	Aug. 25	69
Victoria	6.1	2.1	-15.6	19.7	11.1	35.6	110.7	13.4	647.2	32.0	2947	17	1937	Mar. 3	Dec. 25	276
Vancouver	5.1	0.6	-18.3	20.7	13.2	35.0	172.7	37.0	1257.7	54.7	3024	39	1964	Mar. 16	Nov. 16	244
Regina	-12.6	-23.2	-50.0	26.1	11.7	43.9	16.6	53.3	384.0	115.7	5877	137	1677	May 24	Sep. 11	109
Saskatoon	-14.1	-24.3	-47.8	25.4	11.5	40.0	17.8	54.2	348.8	113.1	6063	111	1620	May 21	Sep. 16	117
Winnipeg	-14.3	-24.2	-45.0	25.9	13.3	40.6	21.3	75.9	525.5	125.5	5923	178	1785	May 23	Sep. 22	121
Thunder Bay	-9.4	-21.3	-41.1	24.3	10.9	40.3	40.9	75.4	711.8	213.0	5768	66	1425	May 30	Sep. 12	104
Sudbury	-6.9	-17.8	-43.9	25.3	14.2	38.3	59.1	73.8	794.1	195.6	5043	143	1808	May 12	Oct. 8	142
Windsor	-1.2	-8.5	-26.1	27.7	16.7	38.3	55.0	83.4	848.8	117.4	3622	391	2533	Apr. 26	Oct. 21	177
London	-2.7	-10.5	-31.7	26.4	14.2	36.7	75.2	72.4	909.4	208.8	4133	237	2139	May 10	Oct. 5	147
Toronto	-1.3	-7.9	-32.8	26.7	17.2	40.6	60.9	74.0	800.5	139.2	3646	347	2440	Apr. 20	Oct. 29	191
Ottawa	-6.4	-15.2	-38.9	26.2	14.9	37.8	55.2	85.2	846.2	205.5	4634	235	2072	May 8	Sep. 30	144
Montréal	-5.2	-12.1	-37.8	26.1	17.4	37.8	74.0	95.3	1020.1	242.8	4198	327	2328	Apr. 19	Oct. 14	177
Quebec	-7.5	-16.6	-36.1	24.9	13.2	35.6	89.8	116.6	1174.0	343.4	5165	123	1690	May 13	Sep. 28	137
Halifax	-0.1	-8.1	-26.1	21.7	13.0	34.4	143.3	97.1	1361.4	198.6	4186	56	1679	May 5	Oct. 23	170
St. John's	-0.5	-7.2	-25.6	20.2	10.7	31.5	155.8	75.3	1513.6	359.4	4824	29	1196	June 1	Oct. 11	131

APPENDIX 3

Percentage frequency of wind at Calgary
(1955-1966)

ANNUAL

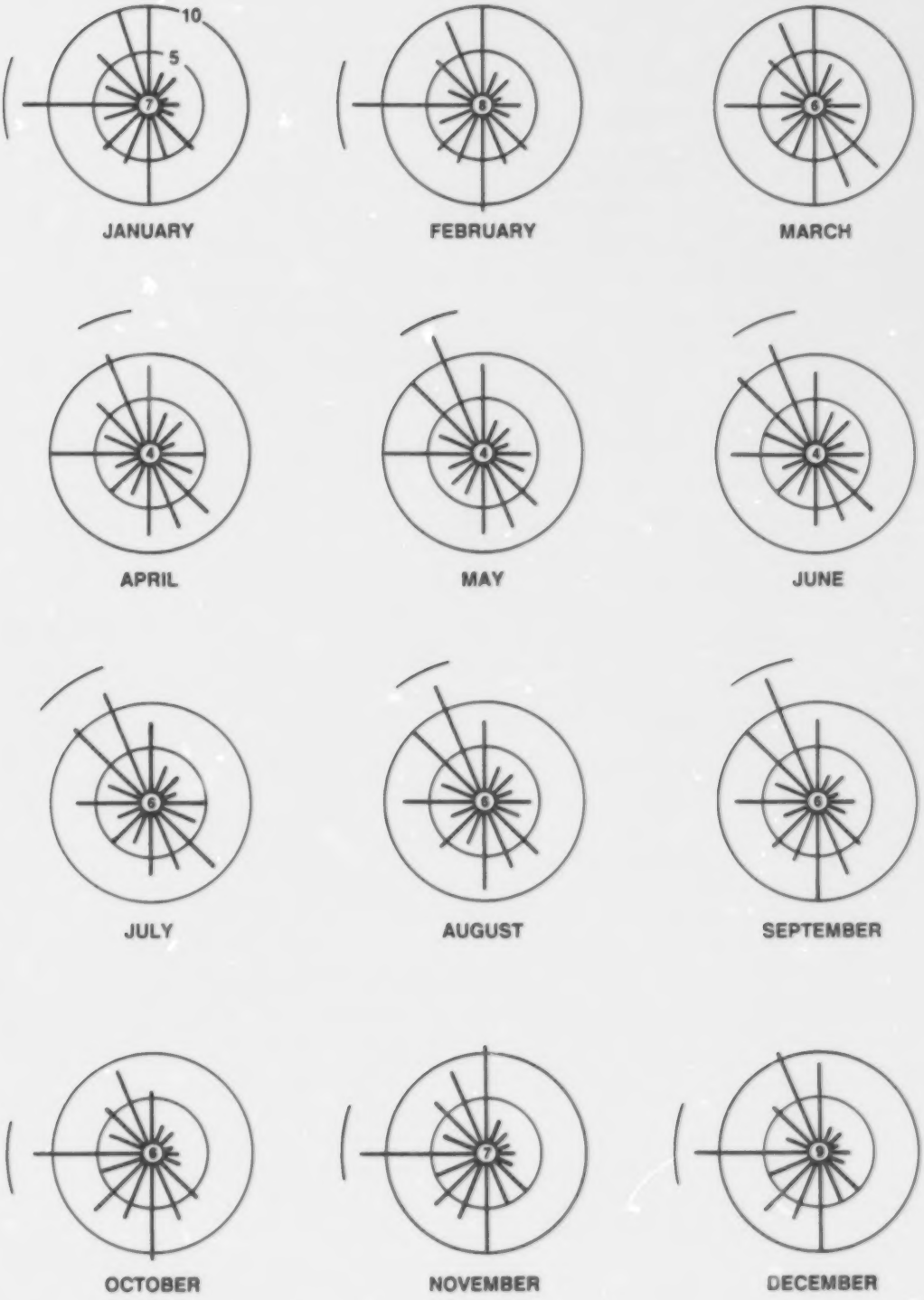


PER CENT CALM SHOWN
IN INNER CIRCLE

APPENDIX 3

Percentage frequency of wind at Calgary
(1955-1966)

MONTHLY



APPENDIX 4
Snow cover season data for Calgary Municipal Airport

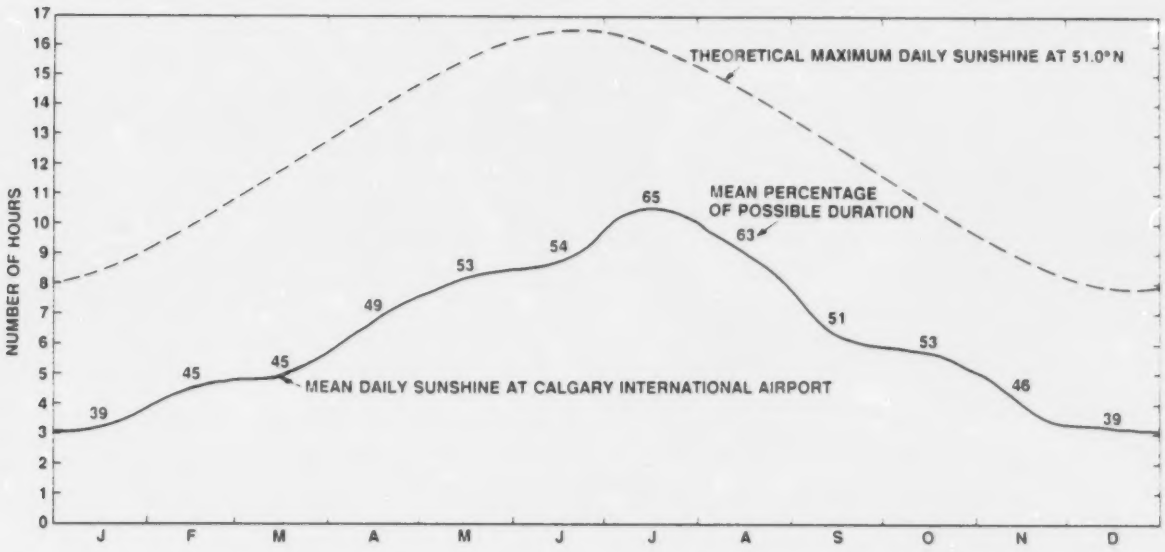
	DATE		DATE		LENGTH (DAYS)	
	First 2.5 cm snow cover	First 2.5 cm snow cover lasting 7 days	Last 2.5 cm snow cover of continuous 7 days	Last 2.5 cm snow cover	First to last 2.5 cm snow cover (winter)	First to last 2.5 cm of 7-day periods (reliable snow cover)
Earliest (1946-1984)	Sep. 11/70	Oct. 22/57	Feb. 6/77	Mar. 23/76		
Shortest (1946-1984)					109(1948-1949)	27(1980-1981)
Mean (1955-1980)	Oct. 20	Nov. 24	Mar. 19	Apr. 25	188	116
Latest (1946-1984)	Dec. 1/62	Jan. 29/75	May 4/56	May 12/70		
Longest (1946-1984)					237(1947-1948)	182(1947-1948)

APPENDIX 5
Mean monthly total number of hours with bright sunshine for selected Canadian cities

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
CALGARY	102	128	162	205	254	268	322	282	195	176	124	98	2314
Beaverlodge	74	109	160	209	271	277	301	263	169	141	89	62	2126
Edmonton	90	116	168	228	278	272	306	277	182	162	107	80	2264
Edson	83	116	154	204	248	254	281	246	163	151	93	66	2056
Fort Vermilion	70	110	175	235	282	290	301	262	156	124	63	39	2107
Lethbridge	95	123	167	198	263	284	345	299	214	175	117	90	2370
Medicine Hat	93	122	162	201	271	279	348	298	199	173	112	87	2345
Victoria	68	96	151	202	277	275	342	288	206	146	83	59	2191
Vancouver	56	83	129	168	240	236	297	244	181	123	69	49	1872
Regina	108	121	156	209	278	283	342	295	191	168	104	84	2331
Saskatoon	103	138	190	232	292	294	341	293	191	175	109	86	2450
Winnipeg	131	144	176	220	266	276	316	283	185	152	91	93	2321
Thunder Bay	118	147	173	215	252	262	304	256	168	128	87	93	2203
Sudbury	101	132	152	207	247	246	288	251	151	122	78	85	2060
Harrow (Windsor)	83	104	123	169	237	253	278	254	188	162	89	72	2011
London	71	97	121	167	230	244	274	246	173	142	75	56	1894
Toronto	93	112	145	182	233	253	281	252	192	149	81	75	2045
Ottawa	99	120	148	177	239	247	274	243	168	136	80	78	2009
Montreal	96	114	157	179	234	246	270	236	177	137	78	80	2004
Quebec	97	113	140	172	220	224	248	219	153	116	74	76	1852
Halifax	113	129	147	165	210	221	219	225	180	157	109	93	1969
St. John's	79	85	100	114	166	194	227	189	150	108	69	59	1532

APPENDIX 6

Mean daily sunshine at Calgary and its theoretical maximum



APPENDIX 7

Mean heating degree-days below 18°C across the Calgary area

	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	March	April	May	June	Year	Sep.-May
Calgary Glenmore Dam	71	103	224	379	603	781	900	700	673	438	266	147	5290	4970
Calgary Int'l A	69	99	224	387	620	800	923	714	682	441	266	142	5368	5056
University of Calgary	73	103	226	381	609	784	910	696	670	441	269	147	5309	4985

APPENDIX 8

Mean cooling degree-days above 18°C across the Calgary area

	June	July	Aug.	Annual Total
Calgary Glenmore Dam	4	16	11	32
Calgary Int'l A	5	18	13	38
University of Calgary	4	16	11	33

APPENDIX 9
Mean growing degree-days above 5°C across the Calgary area

	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Total
Calgary Glenmore Dam	40	147	248	347	312	177	81	1352
Calgary Int'l A	39	149	254	335	317	178	79	1369
University of Calgary	40	146	248	347	311	176	81	1349

APPENDIX 10
Mean, earliest and latest dates of last killing frost in spring and first killing frost in autumn (-2°C) at Calgary International Airport

(1884-1972)	Earliest	Median	Latest
Last killing frost in spring	Apr. 19	May 13	June 13
First killing frost in autumn	Aug. 30	Sep. 19	Oct. 19

APPENDIX 11
Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist during the summer at Calgary International Airport

Period		Percentage of days with one hour or more with humidex greater than: 30 (Some people are uncomfortable)	40 (Everyone is uncomfortable)	Percentage of hours with humidex greater than: 30 (Some people are uncomfortable)	40 (Everyone is uncomfortable)
June	21 - 30	0	0	0	0
July	1 - 10	4	0	1	0
	11 - 20	5	0	1	0
	21 - 31	1	0	*	0
August	1 - 10	4	0	1	0
	11 - 20	2	0	*	0
	21 - 31	0	0	0	0
September	1 - 10	*	0	*	0
	11 - 20	0	0	0	0

* less than 1

APPENDIX 12
Mean percentage of time that uncomfortably hot, humid conditions exist during mid-summer at selected Canadian cities

	Percentage of days with one hour or more with humidex greater than:		Percentage of hours with humidex greater than:	
	30 (some people uncomfortable)	40 (everyone uncomfortable)	30 (some people uncomfortable)	40 (everyone uncomfortable)
CALGARY	3	0	1	0
Cold Lake	9	*	2	*
Coronation	11	*	2	*
Edmonton	9	*	2	*
Fort Chipewyan	6	*	1	*
Fort McMurray	10	*	2	*
High Level	6	*	1	*
Lethbridge	14	*	3	*
Medicine Hat	23	1	5	*
Peace River	6	0	1	0
Red Deer	9	0	2	0
Rocky Mountain House	7	*	1	*
Vermilion	11	*	2	*
Wagner	4	*	9	*
Whitecourt	7	0	1	0
Victoria	4	*	1	*
Vancouver	4	*	1	*
Regina	24	3	6	*
Saskatoon	18	2	4	*
Winnipeg	38	3	13	*
Thunder Bay	21	2	5	*
Sudbury	23	1	7	*
Windsor	63	7	28	1
London	50	3	19	*
Toronto	43	6	16	1
Ottawa	42	3	16	1
Montréal	43	5	16	1
Québec	28	3	9	1
Halifax	11	*	2	*
St. John's	8	0	1	0

* Less than 1

APPENDIX 13
Mean percentage of time that the wind chill exceeds various limits at Calgary International Airport

Class	Wind Chill Watts/m^2	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Work and travel become uncomfortable unless properly clothed.	1000	22	63	84	89	78	68	40
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on overcast days.	1200	4	30	56	72	47	38	11
Conditions no longer pleasant for outdoor activities on sunny days. Work and travel become more hazardous unless properly clothed. Heavy outer clothing necessary.	1400	1	14	36	52	22	17	2
Unprotected skin will freeze with direct exposure over prolonged period. Heavy outer clothing becomes mandatory.	1600	*	5	20	35	9	6	*
Unprotected skin can freeze in one minute with direct exposure. Multiple layers of clothing mandatory. Adequate face protection becomes important. Work and travel alone not advisable.	1900	0	1	4	10	1	*	0
Conditions for outdoor travel such as walking become dangerous. Exposed areas of the face freeze in less than 1 minute.	2300	0	0	1	*	0	0	0

* less than 1

APPENDIX 14
Mean percentage of time in January that the wind chill exceeds various limits at selected Canadian cities

	(Watts / m^2)					
Wind Chill	1000	1200	1400	1600	1900	2300
CALGARY	89	72	52	35	10	*
Cold Lake	98	86	71	53	15	*
Coronation	97	86	68	51	17	1
Edmonton	94	78	62	45	13	*
Fort McMurray	98	89	73	57	15	*
Fort Vermilion	98	91	79	51	18	*
Grand Prairie	96	85	64	44	14	*
Lac La Biche	95	82	67	47	11	0
Lethbridge	92	72	48	28	4	0
Medicine Hat	94	75	53	32	5	*
Red Deer	96	84	63	44	16	1
Rocky Mountain House	85	65	47	29	4	0
Vermilion	96	84	69	52	17	*
Wagner	96	86	73	58	26	1
Whitecourt	93	78	60	41	11	*
Victoria	29	6	1	*	0	0
Vancouver	24	5	*	0	0	0
Regina	99	93	80	62	31	3
Saskatoon	99	93	78	63	29	3
Winnipeg	99	94	83	66	25	1
Thunder Bay	96	81	57	36	11	1
Sudbury	99	88	61	37	10	*
Windsor	81	51	23	8	*	0
London	88	59	28	11	1	0
Toronto	84	56	28	10	1	0
Ottawa	94	73	44	22	4	0
Montréal	92	70	40	18	3	*
Québec	95	76	49	26	6	*
Halifax	84	48	18	6	*	0
St. John's	91	62	23	6	*	0

* Less than 1

See Appendix 13 for definition of classes.

APPENDIX 15
Recreation season lengths at Calgary International Airport

SEASON OR PERIOD	DEFINITION	DATES
Spring Thaw	A two-week period following the termination of winter	April 29 to May 12
Complete Summer		
Spring Shoulder	Begins with termination of spring thaw Ends with start of high summer	May 13 to May 30
High Summer	Begins on date that the mean daily maximum temperature rises above 18°C Terminates on date that the mean daily maximum temperature falls below 18°C	May 31 to Sept. 11
Autumn Shoulder	Begins with termination of high summer Ends with onset of winter	Sept. 12 to Oct. 23
Winter	Begins on median date of first snow cover of 2.5 cm or more Terminates on median date of last snow cover of 2.5 cm or more	Oct. 24 to Apr. 28

APPENDIX 16
Recreation season lengths for selected Canadian cities

	MEAN DATES					LENGTH (DAYS)				
	Winter Begins	Winter Ends	Spring shoulder begins	High summer begins	High summer ends	Winter	Spring shoulder	High summer	Autumn shoulder	Complete summer
CALGARY	Oct. 24	Apr. 28	May 13	May 31	Sep. 11	187	18	104	42	164
Cold Lake	Nov. 4	Apr. 17	May 1	May 24	Sep. 1	165	22	101	63	186
Coronation	Oct. 27	Apr. 19	May 4	May 25	Sep. 10	175	21	109	46	176
Edmonton	Oct. 27	Apr. 18	May 3	May 22	Sep. 6	174	19	108	50	177
Fort Chipewyan	Oct. 24	Apr. 24	May 9	June 3	Aug. 26	183	25	85	58	168
Fort McMurray	Oct. 14	Apr. 21	May 6	May 23	Aug. 31	190	17	101	43	161
High Level	Oct. 29	Apr. 17	May 2	May 24	Aug. 30	171	22	99	59	180
Lethbridge	Oct. 27	Apr. 17	May 2	May 17	Sep. 24	173	15	131	32	178
Medicine Hat	Oct. 28	Apr. 13	Apr. 28	May 10	Sep. 27	168	12	141	30	183
Peace River	Oct. 13	Apr. 16	May 1	May 26	Aug. 31	186	25	98	42	165
Red Deer	Oct. 26	Apr. 22	May 7	May 27	Sep. 9	179	20	106	46	172
Rocky Mountain House	Oct. 13	Apr. 29	May 14	June 4	Sep. 5	199	21	94	37	152
Vermilion	Oct. 29	Apr. 14	Apr. 29	May 20	Sep. 6	168	21	110	52	183
Wagner	Oct. 23	Apr. 24	May 9	June 9	Aug. 28	184	31	81	55	167
Whitecourt	Oct. 12	Apr. 24	May 9	May 27	Sep. 2	195	18	99	39	156
Victoria	Dec. 25	Jan. 24	Feb. 8	June 19	Sep. 15	31	131	89	100	320
Vancouver	Dec. 22	Feb. 15	Mar. 2	June 14	Sep. 9	56	104	88	103	295
Regina	Nov. 1	Apr. 18	May 3	May 14	Sep. 18	169	11	128	43	182
Saskatoon	Oct. 27	Apr. 16	May 1	May 15	Sep. 13	172	14	122	43	179
Winnipeg	Nov. 7	Apr. 16	May 1	May 15	Sep. 17	161	14	126	50	190
Thunder Bay	Nov. 10	Apr. 15	Apr. 30	May 30	Sep. 9	157	30	103	61	194
Sudbury	Nov. 8	Apr. 20	May 5	May 18	Sep. 17	164	13	123	51	187
Windsor	Nov. 27	Mar. 26	Apr. 10	May 6	Oct. 6	120	26	154	51	231
London	Nov. 12	Apr. 1	Apr. 16	May 13	Sep. 28	141	27	139	44	210
Toronto	Nov. 26	Mar. 30	Apr. 14	May 14	Sep. 30	125	30	140	56	226
Ottawa	Nov. 13	Apr. 9	Apr. 24	May 13	Sep. 23	148	19	134	50	203
Montreal	Nov. 17	Apr. 8	Apr. 23	May 12	Sep. 24	143	19	136	53	208
Quebec	Nov. 12	Apr. 21	May 6	May 22	Sep. 14	161	16	116	58	190
Halifax	Nov. 30	Apr. 4	Apr. 19	June 12	Sep. 20	126	54	101	70	225
St. John's	Nov. 18	May 5	May 20	June 30	Aug. 27	169	41	59	82	182

FURTHER CLIMATIC INFORMATION

Further climatic information or advice can be obtained from the Canadian Climate Centre, Downsview, Ontario, or any of the various Atmospheric Environment Service regional offices.

Canadian Climate Centre

Assistant Deputy Minister
Atmospheric Environment Service
4905 Dufferin Street
Downsview, Ontario M3H 5T4
Attn: Climatological Services Division

Regional Offices

Director, Pacific Region
Atmospheric Environment Service
700-1200 W., 73rd Avenue
Vancouver, B.C. V6P 6H9
Attn: Scientific Services Division

Director, Western Region
Atmospheric Environment Service
Twin Atria
4999 - 98 Avenue
Edmonton, Alberta T6B 2X3
Attn: Scientific Services Division

Director, Central Region
Atmospheric Environment Service
Room 1000
266 Graham Avenue
Winnipeg, Manitoba R3C 3V4
Attn: Scientific Services Division

Director, Ontario Region
Atmospheric Environment Service
25 St. Clair Avenue, East
Toronto, Ontario M4T 1M2
Attn: Scientific Services Division

Director, Québec Region
Atmospheric Environment Service
100 Alexis Nihon Blvd., 3rd Floor
Ville St.-Laurent, P.Q. H4M 2N8
Attn: Scientific Services Division

Director, Atlantic Region
Atmospheric Environment Service
1496 Bedford Highway
Bedford, Nova Scotia B4A 1E5
Attn: Scientific Services Division

Environnement Canada
Service de l'environnement atmosphérique

Environment Canada
Atmospheric Environment Service

Le climat de CALGARY

Canada

LE CLIMAT DES VILLES CANADIENNES

Numéro 1. Le climat d'Ottawa-Hull, Ontario-Quebec	1983
Numéro 2. Le climat d'Edmonton, Alberta	1985
Numéro 3. Le climat de Calgary, Alberta	1987
Numéro 4. Le climat de Montréal, Quebec	1987

Cette série a été lancée afin de répondre aux besoins du grand public en informations climatiques concernant les régions urbaines; bien que la forme et le style de chaque publication varient en fonction de l'auteur, de la disponibilité des données, de l'importance de certains facteurs climatiques locaux et d'autres circonstances, nous nous sommes efforcés d'uniformiser le contenu et la présentation autant que possible dans le but de faciliter la comparaison des conditions climatiques entre diverses régions urbaines.

Le climat de
CALGARY

par P. Klivokiotis
et R.B. Thomson

Études climatologiques
Numéro 38
Le climat des villes canadiennes
Numéro 3

Publication du Programme climatologique canadien

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

En vente au Canada par l'entremise de nos

agents libraires agréés
et autres librairies

ou par la poste auprès du:

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue En57-7/38F
ISBN 0-660-91773-4

au Canada: $6.95
à l'étranger: $8.35

Prix sujet à changement sans préavis

LE CLIMAT DE CALGARY

SOMMAIRE

Le climat continental de Calgary est celui des latitudes septentrionales moyennes, avec des étés chauds, où se produisent la plupart des précipitations, et des hivers froids. La caractéristique dominante du temps et du climat de Calgary est la variabilité : les écarts, qu'ils soient quotidiens, mensuels ou annuels, sont importants par rapport aux moyennes à long terme. A proximité des Rocheuses, Calgary bénéficie de l'effet du chinook, ce vent doux qui interrompt les périodes de froid en hiver. Sur le plan général, nous distinguons deux saisons principales, l'été et l'hiver, et deux périodes de transition, le printemps et l'automne.

Nous étudions les effets du climat sous l'aspect du bien-être, du chauffage en hiver, de la climatisation en été, des loisirs et du tourisme, et du jardinage.

SUMMARY

Calgary has a northern mid-latitude continental climate. As precipitation falls during the summer months. Variability is the dominant characteristic of Calgary's weather and climate, and large departures from the long-range average can be expected from day to day, month to month, and year to year. The proximity of Calgary to the Rocky Mountains allows the ameliorating effect of chinook winds to break winter cold spells. The general climate is described in terms of two main seasons - summer and winter, and two transition periods - spring and fall.

Applied climate is discussed under the categories of comfort, winter heating, summer cooling, recreation-tourism and gardening.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Sommaire	iii
Liste des tableaux	vii
Liste des figures	viii
Remerciements	ix
INTRODUCTION	1
FACTEURS CLIMATIQUES	4
LES SAISONS	6
HIVER	8
Température	8
Précipitation	11
Vent	12
Nébulosité et ensoleillement	12
Humidité relative	13
Temps violent	13
PRINTEMPS	13
Température	14
Précipitation	15
Vent	17
Nébulosité et ensoleillement	17
Humidité relative	18
ÉTÉ	18
Témperature	18
Gel	21
Précipitation	21
Vent	22
Nébulosité et ensoleillement	24
Humidité relative	24
AUTOMNE	24
Témperature	24
Précipitation	26
Vent	28
Nébulosité et ensoleillement	29
Humidité relative	29
EFFETS DU CLIMAT	29
Bien-être	29
Chauffage	30
Climatisation	30
Loisirs et tourisme	31
Jardinage	32
LECTURES PROPOSÉES	37
SOURCES DES DONNÉES CLIMATIQUE	39

Page

APPENDICE 1 - Normales climatiques à l'aéroport international de Calgary 43

APPENDICE 2 - Données comparatives sur la température, les précipitations, les degrés-jours et le gel au Canada 44

APPENDICE 3 - Fréquence, en pourcentage, du vent à Calgary 45-46

APPENDICE 4 - Données sur la saison d'enneigement à l'aéroport international de Calgary 47

APPENDICE 5 - Moyenne mensuelle du nombre total d'heures d'insolation effective dans certaines villes canadiennes choisies . 47

APPENDICE 6 - Moyenne quotidienne d'insolation à Calgary et maximum théorique 48

APPENDICE 7 - Moyennes des degrés-jours de chauffe inférieurs à 18°C dans toute la région de Calgary 48

APPENDICE 8 - Moyennes des degrés-jours de réfrigération supérieurs à 18°C dans la région de Calgary 48

APPENDICE 9 - Moyennes des degrés-jours de croissance supérieurs à 5°C dans la région de Calgary 49

APPENDICE 10 - Date moyenne de la dernière gelée meurtrière au printemps et de la première gelée meurtrière à l'automne (-2°C), à l'aéroport international de Calgary 49

APPENDICE 11 - Fréquence moyenne, en pourcentage, du temps désagréablement chaud et humide en été, à l'aéroport international de Calgary 49

APPENDICE 12 - Fréquence moyenne, en pourcentage, du temps désagréablement chaud et humide au milieu de l'été, dans certaines villes canadiennes choisies 50

APPENDICE 13 - Fréquence moyenne, en pourcentage, du refroidissement éolien supérieur à divers seuils, à l'aéroport international de Calgary 51

APPENDICE 14 - Fréquence moyenne, en pourcentage, du refroidissement éolien supérieur à divers seuils en janvier, dans certaines villes canadiennes choisies 52

APPENDICE 15 - Durée de la saison de loisirs à l'aéroport international de Calgary 53

APPENDICE 16 - Durée de la saison de loisirs dans certaines villes canadiennes choisies 54

LISTE DES TABLEAUX

		Page
1.	Durée de la période de relevés de la température et des précipitations dans les stations de la région de Calgary	4
2.	Températures maximales et minimales au cours d'une période de froid typique, d'une période de froid prolongée et d'une période de froid extrême à Calgary	10
3.	Hauteurs moyenne et maximale de neige pour la période 1881-1980 .	11
4.	Hauteurs moyenne et maximale de pluie pour la période 1881-1980 .	11

LISTE DES FIGURES

		Page
Fig. 1	Température moyenne annuelle pour Calgary	2
Fig. 2	Stations climatologiques dans la région de Calgary	3
Fig. 3	Périodes sèche et humide pour la région de Calgary	6
Fig. 4	Périodes froide et fraîche pour la région de Calgary	6
Fig. 5	Températures moyennes des mois d'hiver à Calgary	8
Fig. 6	Rose des vents d'hiver pour Calgary	12
Fig. 7	Augmentation quotidienne de la température moyenne au printemps	14
Fig. 8	Combinaison de neige et de pluie dans la région de Calgary au printemps	17
Fig. 9	Rose des vents de printemps de Calgary	18
Fig. 10	Températures moyennes des mois d'été à Calgary	19
Fig. 11	Heures annuelles moyennes d'orage pour certains emplacements choisis des Prairies	22
Fig. 12	Trajectoires des tempêtes de grêle pour l'année 1983	23
Fig. 13	Rose des vents d'été pour Calgary	24
Fig. 14	Diminution quotidienne de la température moyenne en automne	25
Fig. 15	Rose des vents d'automne pour Calgary	28
Fig. 16	Probabilité quotidienne, en pourcentage, d'enneigement suffisant pour les loisirs d'hiver à l'aéroport international de Calgary	31
Fig. 17	Épaisseurs quotidiennes moyenne et maximale de neige au sol à l'aéroport international de Calgary	31
Fig. 18	Nombre de jours propices aux loisirs à Calgary pour toutes les saisons	32

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leur reconnaissance à M. E.R. Reinelt, de la Division de météorologie de l'Université de l'Alberta, qui leur a fourni des conseils constructifs ainsi que son support moral, et à F. Hopper qui a fait des remarques constructives et s'est chargé de la lecture d'épreuve.

Ils remercient les membres de la Division des services scientifiques du SEA, à Edmonton, qui les ont aidés chaque fois qu'ils en avaient besoin : MM. W. Prusak, H. Turchanski, J.P. Ross, M.D. Drews et N.P. Parker.

Ils remercient particulièrement Hilda Gutzmann, de la Division des services scientifiques du SEA, pour le traitement de texte et la lecture d'épreuve ainsi qui N.B. Watson, archiviste de la ville de Calgary, qui les a aidés à choisir des documents photographiques.

Le centre-ville de Calgary la nuit
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

INTRODUCTION

Calgary se trouve à environ 75 km à l'est de la ligne continentale de partage des eaux, au confluent des vallées de la Bow et de l'Elbow, près des Rocheuses dans le sud de l'Alberta. En hiver, Calgary bénéficie de l'effet modérateur du chinook. Très tôt dans son histoire, le site privilégié de la ville avait été signalé par des membres de la police montée du nord-ouest :

> *"The Blackfoot, Sarcee and Stoney tribes were concentrated in large numbers in the Bow and Elbow river valleys. The swift-flowing Bow, which remained partially unfrozen, attracted wintering buffalo, and the high river banks afforded excellent protection from biting winter winds". ("Les Pieds-Noirs, les Sarsis et les Assiniboins se concentraient en grand nombre dans les vallées de la Bow et de l'Elbow. La Bow, au cours rapide, restait partiellement libre de glace et attirait les bisons pour l'hiver. Ses rives surélevées fournissaient une excellente protection contre les vents cinglants de l'hiver").*

Peu après cette proclamation, on installa un fort dans le voisinage pour protéger les indiens contre les trafiquants de whisky.

Le centre-ville de Calgary dans les années 30
(Provincial Archives of Alberta: Pollard Collection P4026)

Depuis lors, Calgary est l'une des villes canadiennes au taux de croissance démographique le plus élevé. Établi en 1875, sa population est passée de 3876 habitants en 1891 à 63 305 en 1921 puis à 141 218 en 1951. Le boom économique des années 1950 a donné une nouvelle impulsion à l'essor de la ville qui, en 1981, comptait 591 857 habitants.

Pour décrire le climat de Calgary, on doit tenir compte des variations à long terme des paramètres comme la température, les précipitations, la nébulosité et le vent. La figure 1 donne les relevés à long terme de la température pour Calgary et nous permet de remarquer que, dans la région, les conditions ont changé depuis 1894. On utilise, dans la présente étude, comme normales climatiques, les valeurs moyennes des éléments météorologiques relevés au cours de la période de 30 ans allant de 1951 à 1980.

Environnement Canada exploite dans tout le pays plusieurs stations climatologiques qui mesurent les variations quotidiennes des conditions atmosphériques. À Calgary, la première station climatologique commença à fonctionner en avril 1876, près du Fort Calgary, au nord des îles Saint-Patrick et Saint-George. En 1894, une deuxième station climatologique fut installée à l'est de la rue Portland, la limite est de la ville à cette époque. Une année plus tard, en 1895, on réinstalla la première station climatologique à la limite ouest de la ville, au sud de l'île Prince, près de l'endroit où se situent maintenant la 2e rue et la 4e avenue. Les réinstallations, les

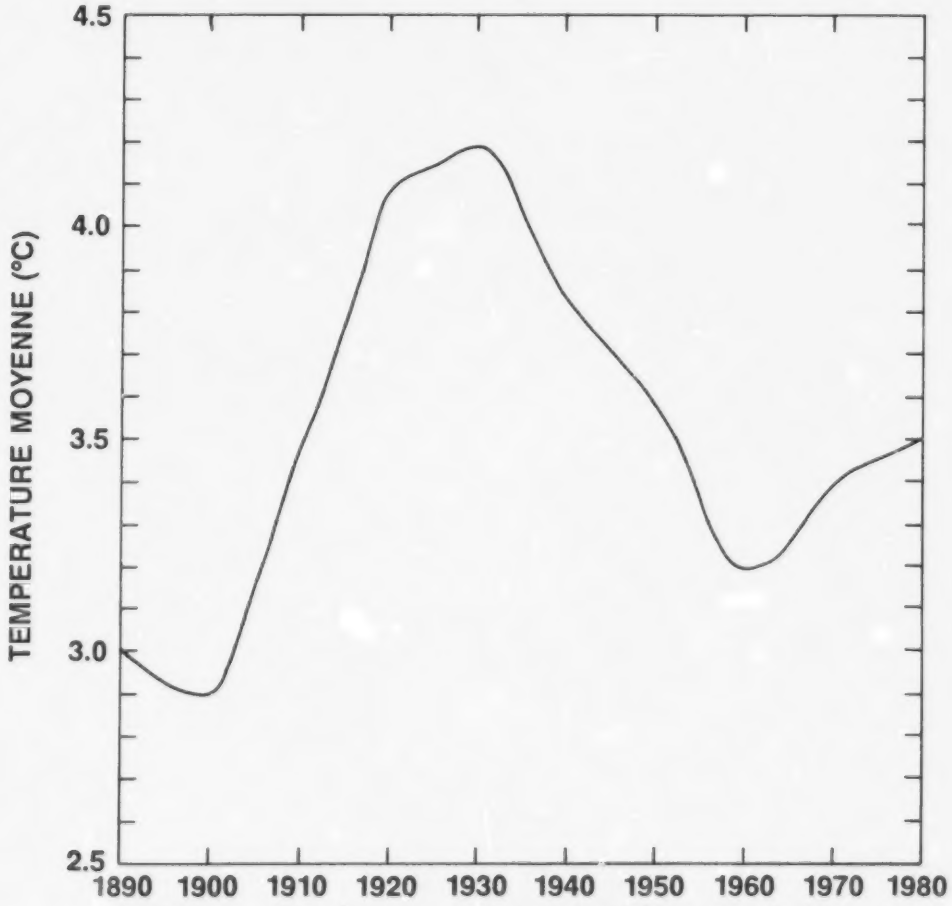


Figure 1. Température moyenne annuelle pour Calgary (Calgary City 1880-1930; Old Municipal Airport 1930-1938; Calgary International Airport 1939-1980)

Le centre-ville de Calgary avec les Rocheuses en arrière-plan
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

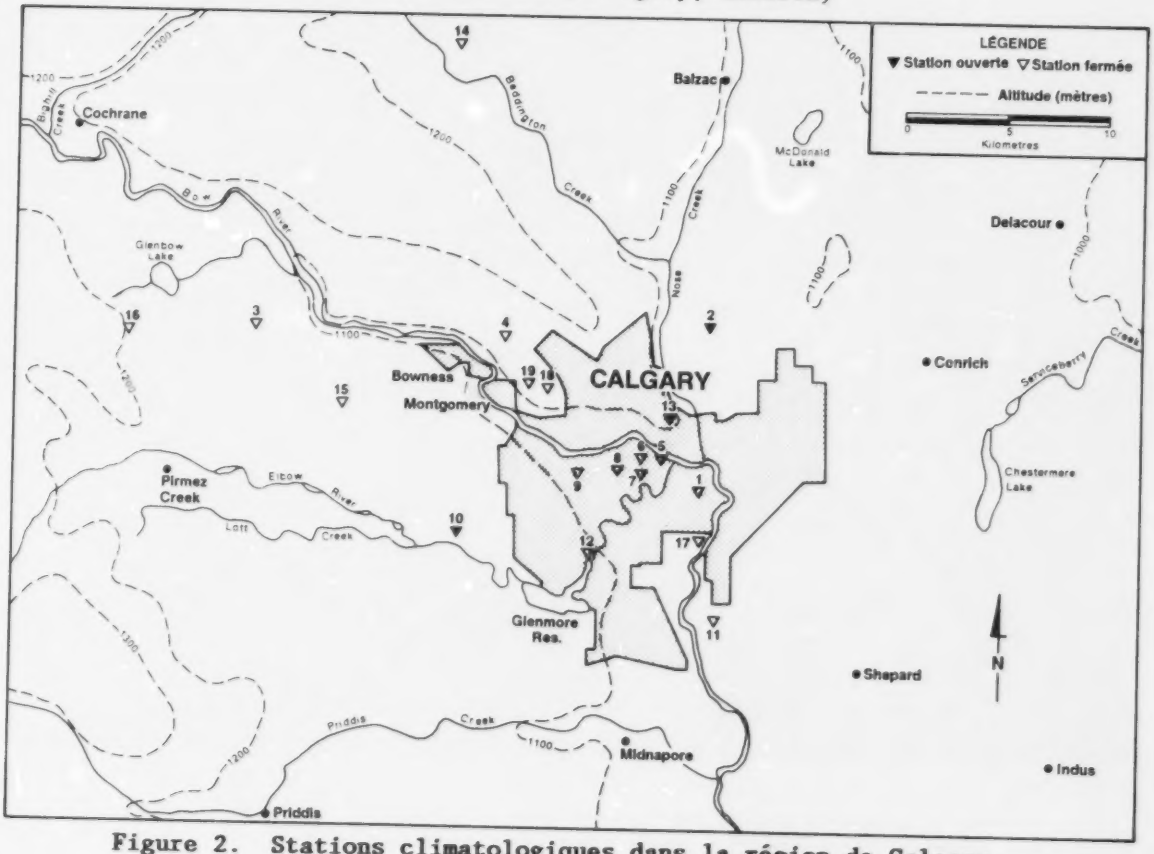


Figure 2. Stations climatologiques dans la région de Calgary

interruptions et la prolifération des stations climatologiques ont suivi de près l'expansion de la ville et des besoins de ses habitants (tableau 1 et figure 2).

FACTEURS CLIMATIQUES

Le climat de Calgary est déterminé suivant plusieurs facteurs, notamment la latitude, la circulation générale de l'atmosphère, l'emplacement géographique et le relief de la Cordillère ouest (les Rocheuses). L'altitude, la topographie locale et l'environnement urbain ont aussi une influence importante sur le climat.

La latitude détermine la quantité de lumière du jour et l'angle sous lequel l'énergie solaire atteint la surface du globe. Situé à 51°04' au nord de l'équateur, Calgary reçoit la quantité maximale de lumière du jour, soit 16 heures 33 minutes, le 21 juin, date du solstice d'été où le soleil se trouve à 62°23' au-dessus de l'horizon à midi. Le 22 décembre, date du solstice d'hiver, la ville enregistre la quantité minimale de lumière du jour, soit 7 heures 54 minutes, le soleil ne se trouvant qu'à 15°29' au-dessus de l'horizon à midi. Les différences saisonnières du rayonnement solaire disponible constituent l'une des raisons pour lesquelles la ville connaît de grandes variations de température entre l'hiver et l'été.

Le climat de la région est défini comme un climat continental et il est par conséquent marqué par de grands contrastes de température entre le jour et la nuit ainsi qu'entre l'hiver et l'été. La ville étant située à l'est des Rocheuses, elle ne subit que rare-

TABLEAU 1

Durée de la période de relevés de la température (T) et des précipitations (P) dans les stations de la région de Calgary

		T	P
1.	Calgary 2	1894-1900	1894-1900
	Calgary	-	1952-1959
2.	Calgary Airport	1939-1969	1939-1969
	Calgary International Airport	1969-	1969-
3.	Calgary Bearspaw	-	1965-1965
4.	Calgary Belleview	-	1961-1966
5.	Calgary City	1876-1876	-
	Calgary City	1881-1882	-
6.	Calgary City	1884-1895	1884-1895
7.	Calgary City	1895-1900	1895-1900
	Calgary City	1912-1921	1912-1921
8.	Calgary City	1900-1912	1900-1912
9.	Calgary City	1921-1931	1921-1931
10.	Calgary Elbow View	-	1967-
	Calgary Willowhurst	-	1966-1967
11.	Calgary Experimental Station	1900-1906	1900-1906
12.	Calgary Glenmore Dam	-	1956-1958
		1959-1978	1959-1978
		-	1978-1979
13.	Calgary Old Municipal Airport	1931-1938	1931-1938
14.	Calgary Simons Valley	-	1962-1966
15.	Calgary Springbank	-	1970-1970
16.	Calgary Springbank	-	1961-1963
			1963-1964
17.	Calgary Tower	-	-
18.	Calgary University Campus	1964-1965	1964-1965
19.	Calgary University Campus	1966-1968	1966-1968

ment l'influence modératrice de l'air chaud et humide du Pacifique. Parfois, les vents d'ouest apportent de l'air doux jusqu'à la surface et entraînent ainsi une montée des températures et la fonte de la neige. Ce phénomène connu sous le nom de chinook, ce qui signifie pour les indiens "mangeur de neige", présente un effet modérateur sur les hivers à Calgary.

Calgary se situe dans la zone des courants atmosphériques de grande échelle qui circulent d'ouest en est. A l'échelle plus petite, des masses d'air qui se déplacent du nord au sud amènent un temps arctique froid et sec. Par contre, une circulation du sud entraîne un temps chaud l'été. La plus grande partie de l'année, toutefois, la région de Calgary subit les effets combinés des deux types opposés de masse d'air et, parfois, des injections d'air humide maritime. Les diverses saisons sont marquées par les caractéristiques de la masse d'air dominante : par exemple, l'hiver est normalement dominé par une circulation du nord. En été, il arrive que de l'air humide tropical provenant du golfe du Mexique pénètre dans les régions sud de la province et produise de fortes pluies dans la région de Calgary.

La ville s'étend dans la vallée formée par l'Elbow et la Bow. Le relief de la vallée est le seul contraste marquant des vastes étendues, sans arbres, de terrains herbeux et ondulés. A l'ouest, le terrain monte rapidement vers les contreforts et les versants est des Rocheuses, où l'on trouve les parcs boisés et les stations d'hiver. Vers l'est, le terrain dénivelle des contreforts des Rocheuses (1100 m) au Manitoba (250 m) et l'axe de cette pente est généralement nord-ouest sud-est.

Le centre ville de Calgary se situe à environ 1050 m au-dessus du niveau de la mer et la différence entre

L'utilisation de combustibles contribue à garder le coeur de la ville plus chaud que la banlieue et la campagne (Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

ses points culminant et bas atteint plus de 200 m. Par rapport à d'autres villes des Prairies, Calgary, en raison de son altitude plus élevée, connaît des hivers plus longs et bien sûr des été plus courts ainsi que des températures moyennes plus basses. Le régime local des températures est fortement influencé par l'emplacement même de Calgary, au fond d'une vallée, et ce, particulièrement en hiver où le soleil reste bas à l'horizon. Même en été, il est rare que les températures moyennes dépassent 18°C. L'urbanisation rapide a cependant augmenté les températures annuelles de Calgary de 3 à 9°C au-dessus de celles des banlieues.

LES SAISONS

La définition des saisons dans la région de Calgary est la même que pour Edmonton. Les étés et les hivers sont bien définis selon les indicateurs que sont la température et les précipitations. Comme le montrent les figures 3 et 4, Calgary connaît une période froide et sèche de six mois et une

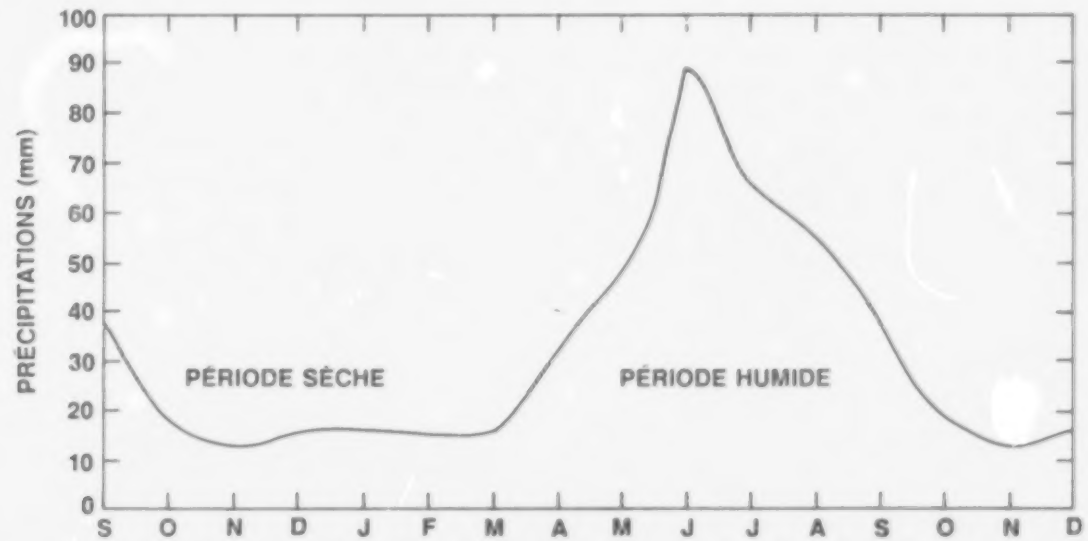


Figure 3. Périodes sèche et humide pour la région de Calgary (normales de 1951-1980)

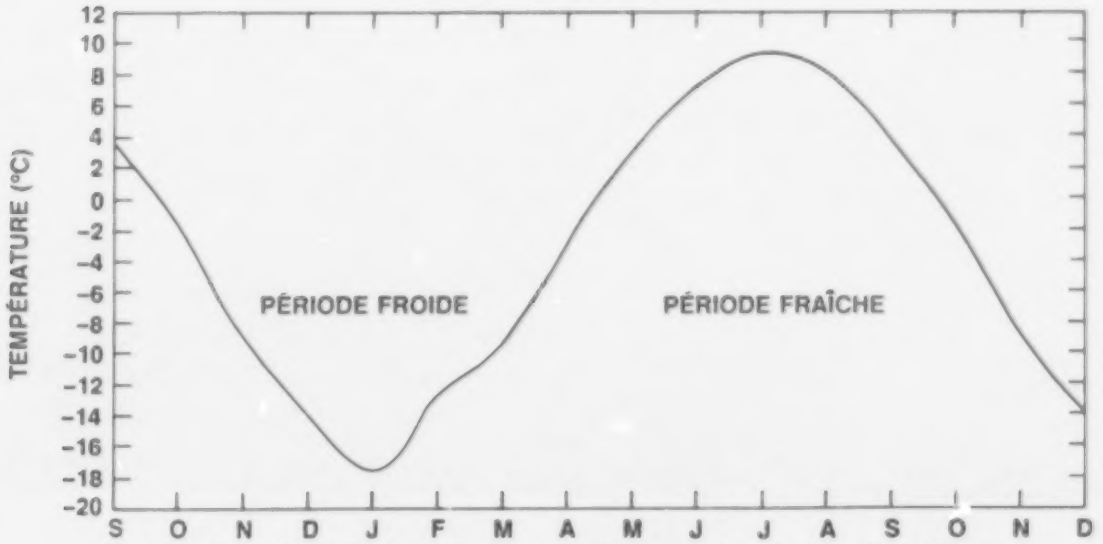


Figure 4. Période froide et fraîche pour la région de Calgary (normales de 1951-1980)

période fraîche et humide de quatre mois. Le printemps et l'automne ne sont que de courtes périodes de transition où l'on connaît un mélange des conditions des deux principales saisons qu'elles séparent. L'automne ressemble beaucoup à l'été mais peut aussi prendre les caractéristiques de l'hiver. De même, le printemps présente une double identité où se confrontent l'été et l'hiver. Il est intéressant de noter qu'au cours de n'importe quel mois de l'année on peut enregistrer des précipitations soit sous forme de neige, soit sous forme de pluie.

L'hiver dans les Prairies est caractérisé par la neige et les diverses formes d'activités de plein air qui demandent une couverture de neige ou de glace persistante. À Calgary, on définit la saison d'hiver comme étant la période où l'on enregistre une épaisseur minimale de neige au sol de 2,5 cm pour au moins une semaine. Ainsi, l'hiver commence-t-il en général la troisième semaine d'octobre et dure jusqu'à la troisième semaine d'avril, date vers laquelle la couverture de neige devient très éparse.

Dans le cas de Calgary, la proximité des Rocheuses complique la définition de l'hiver. En effet, parfois au milieu de l'hiver, de l'air doux du Pacifique balaie la région entraînant une montée rapide de la température et la disparition de la neige. Il s'agit bien sûr du chinook que l'on peut enregistrer à n'importe quel moment de l'hiver. On ne peut donc compter sur la couverture de neige ou sur la stabilité de la glace, ce qui rend difficile la planification des épreuves sportives en hiver.

L'été est caractérisé par un temps doux et des activités de plein air d'un type différent. Nuages et averses peuvent interrompre des périodes ensoleillées et se transformer parfois en orage et en grêle. Pour la plupart des jours d'été, la température maximale dépasse 18°C. Ainsi on détermine la saison d'été comme le nombre de jours où le seuil de 18°C est dépassé. Cette période s'étale normalement de la fin du mois de mai à la deuxième semaine de septembre, ce qui représente 93 jours.

Les deux périodes de transition, le printemps et l'automne, sont de courte durée, soit respectivement 32 et 42 jours. Au cours de ces quelques semaines, les conditions météorologi-

Couverture de neige hivernale, dans la ville et sur les Rocheuses
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

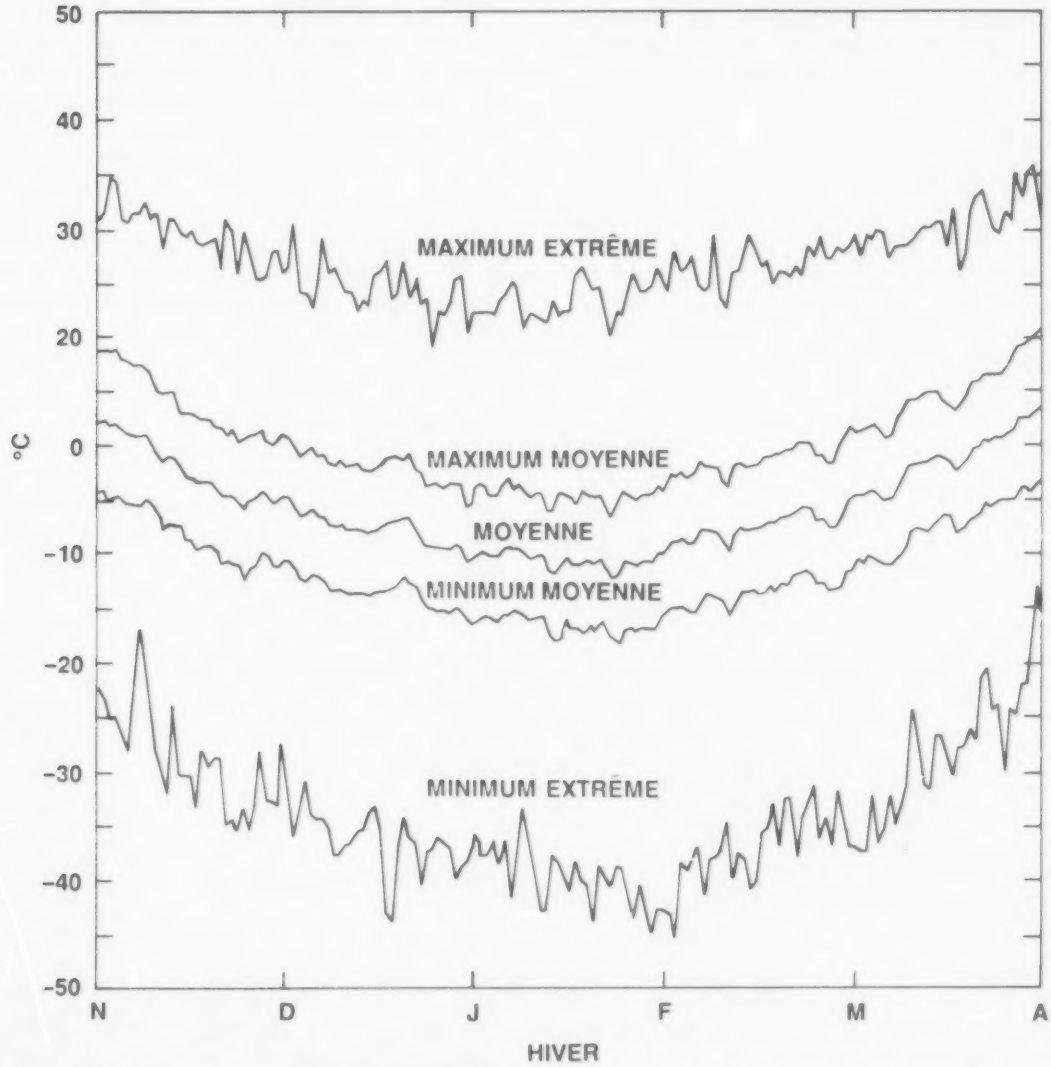


Figure 5. Températures moyennes des mois d'hiver à Calgary (normales de 1951-1980)

ques rappellent souvent celles des saisons principales. Au printemps, il peut y avoir de la neige suivi rapidement par un temps chaud presque estival. De même, en automne, le temps peut être dominé par des conditions chaudes et sèches soudainement interrompues par le froid et des averses de neige.

HIVER

Parmi les grandes villes canadiennes, Calgary est celle où l'hiver arrive le plus tôt, aux environs de la fin du mois d'octobre, soit quelques jours avant Edmonton, un mois plus tôt qu'à Toronto ou à Montréal et deux mois plus tôt qu'à Victoria, en Colombie-Britannique. Cette saison est caractérisée par un temps froid et sec que le chinook interrompt parfois.

Température

À Calgary, l'hiver est la saison la plus longue de l'année; elle dure en moyenne 188 jours. Janvier est le mois le plus froid, la température moyenne y étant de -11,8°C; pour les autres mois d'hiver, elle se maintient au-dessus de -10°C, sauf pour la mi-février où elle descend jusqu'à -11,4°C. La figure 5 montre les températures moyennes des mois d'hiver.

Au cours des hivers continentaux froids, le chinook apporte souvent des périodes de temps doux avec de basses pressions atmosphériques et aucune précipitation. Alexander Mackenzie fait déjà référence au chinook dans ses mémoires où l'on peut lire qu'aux abords de l'Athabasca, en janvier 1793,

> *"On the 5th in the morning the weather was calm, clear and very cold; the wind blew from the southwest and in the course of the afternoon it began to thaw."*
> *("Le matin du 5, le temps était calme, clair et très froid; le vent se mit à souffler du sud-ouest et, dans le courant de l'après-midi, la neige commença à fondre".)*

Il n'y a pas de définition bien établie pour le chinook. Cependant, selon R.W. Longley, il s'agit des cas où la température quotidienne moyenne de deux jours consécutifs augmente de 8°C. La plus grande variation de la température maximale sur deux jours consécutifs a été enregistrée en janvier 1935 : la température était passée de -25,6°C à 8,3°C, soit une augmentation de 33,9°C. Cela correspond en outre à la plus forte variation de température enregistrée sur 24 h entre un maximum de 7,2°C et un minimum de -26,7°C, cas enregistré en janvier 1974.

Au cours de la période de 1951 à 1980, on a recensé un total de 110 périodes de temps doux (chinook), le nombre le plus élevé sur un an étant de 8 en 1965 où le total atteignait 36 jours. La température moyenne est restée supérieure à 0°C pendant 24 jours et le maximum quotidien a atteint plus de 4,5°C pendant 29 jours. Sur la période de 30 ans considérée, 1958 a été le seul hiver où l'on n'a pas connu de chinook.

Ces incursions de vent doux et sec ont une incidence importante sur l'économie de la région. Pour de nom-

Février dans la banlieue de Calgary
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

TABLEAU 2

Températures maximales et minimales au cours d'une période de froid typique, d'une période de froid prolongée et d'une période de froid extrême à Calgary (°C).

PÉRIODE TYPIQUE Janvier 1956			PÉRIODE PROLONGÉE Janvier 1954			PÉRIODE EXTRÊME Janvier-février 1969		
Date	Max.	Min.	Date	Max.	Min.	Date	Max.	Min.
11	-17	-19	13	-15	-17	7	-11	-23
12	-11	-19	14	-23	-28	8	-22	-27
13	-18	-21	15	-30	-32	9	-26	-28
14	-19	-25	16	-22	-39	10	-27	-31
15	-21	-27	17	-23	-31	11	-27	-33
16	-22	-32	18	-19	-34	12	-28	-34
17	-14	-26	19	-23	-31	13	-26	-29
			20	-26	-39	14	-23	-29
			21	-31	-33	15	-21	-33
			22	-29	-34	16	-22	-31
			23	-27	-36	17	-24	-28
			24	-27	-40	18	-28	-36
			25	-28	-38	19	-27	-36
			26	-28	-34	20	-27	-36
			27	-24	-36	21	-26	-33
			28	-9	-28	22	-26	-36
			29	-6	-24	23	-17	-34
						24	-21	-30
						25	-23	-31
						26	-24	-31
						27	-28	-34
						28	-31	-38
						29	-31	-39
						30	-25	-38
						31	-8	-33
						1	-11	-26
						2	-4	-26

breux habitants, le chinook crée des problèmes car il fait rapidement fondre la neige et entraîne l'évaporation de l'humidité, ce qui aggrave l'aridité de la région. La pollution atmosphérique atteint souvent de très hauts niveaux juste avant l'arrivée d'un chinook. Toutefois, ce vent assez fort a vite fait de balayer cet air stagnant et irritant. Par suite de la montée rapide de la température, il devient inutile de déneiger et de déblayer les routes, la consommation de combustible diminue et les loisirs en plein air ont normalement tendance à augmenter bien que, s'il se prolonge, le chinook peut nuire aux sports d'hiver.

Il n'est pas rare que Calgary connaisse en hiver des journée extrêmement froides. Le 4 février 1893, on a enregistré la température minimale absolue de -45°C. En général, des jours plus doux viennent s'intercaler entre ces jours de temps froid qui n'ont alors qu'un effet négatif mineur sur les activités quotidiennes. Citons néanmoins que l'on observe aussi des périodes de froid que l'on définit ici comme d'au moins une semaine où la température moyenne quotidienne est inférieure à -15°C. Sur la période de 30 ans étudiée, 1951-1980, on a recensé 45 périodes de froid. A Calgary, la moyenne annuelle est de deux périodes

de froid d'environ 9 jours. La période de froid la plus longue jamais enregistré s'est produite en 1969 (27 jours) du 7 janvier au 2 février. Le tableau 2 fournit le sommaire de trois périodes de froid d'hiver caractéristiques.

Précipitation

Neige. Selon les normales, Calgary reçoit 152 cm de neige par an, ce qui comprend 128 cm par hiver, la différence étant enregistrée au début du printemps et à la fin de l'automne. C'est en 1923-1924 que l'on a signalé la hauteur maximale absolue de neige pour un hiver, soit 179 cm. La hauteur minimale absolue sur un hiver est de 25,3 cm et elle a été enregistrée en 1891-1892. Novembre et avril sont les mois d'hiver où l'on signale les hauteurs de neige les plus élevées. En effet, c'est dans ces périodes de transition que les masses d'air maritimes humides sont le plus souvent présentes. En novembre 1914, on a signalé 69,9 cm et en avril 1955 la hauteur de neige a atteint 63,5 cm. La hauteur maximale absolue de neige pour janvier est de 44,2 cm et elle a été enregistrée en 1954. Janvier est le mois d'hiver où l'on signale le moins de neige. Le tableau 3 indique les hauteurs moyennes et extrêmes de neige pour l'hiver.

Tous ceux qui doivent s'aventurer à l'extérieur s'intéressent à la quantité de neige que peut apporter une chute de courte durée. À Calgary, la hauteur maximale de neige pour un jour d'hiver a été enregistrée en avril 1932. Ce jour-là, la ville a été ensevelie sous 45,7 cm de neige. Pour le reste de l'hiver, les hauteurs maximales sur un jour varient d'habitude entre 24,1 cm et 35,6 cm.

TABLEAU 3
Hauteurs moyennes et maximales de neige de 1881 à 1980

Mois	Hauteur moyenne (cm)	Hauteur maximale (cm)
Nov.	17,5	69,9
Déc.	15,9	56,9
Janv.	15,6	44,2
Févr.	16,6	49,3
Mars	21,1	61,0
Avr.	19,3	63,5

TABLEAU 4
Hauteurs moyennes et maximales de pluie de 1881 à 1980

Mois	Hauteur moyenne (cm)	Hauteur maximale (cm)
Nov.	0,4	5,6
Déc.	0,1	6,4
Janv.	0,2	7,6
Févr.	0,3	6,4
Mars	0,7	23,4
Avr.	9,2	37,1

Enneigement. Calgary reçoit assez de neige chaque année pour que l'enneigement soit suffisant pour la pratique de la plupart des sports d'hiver. Toutefois, il n'est pas toujours possible de compter sur cet enneigement. En général, à partir du 20 octobre, on enregistre 2,5 cm de neige au sol et, à partir du 24 novembre, cet enneigement dure au moins sept jours. Toutefois, au cours de l'hiver de 1962-1963, on a enregistré un enneigement de 2,5 cm qu'à partir du 1er décembre et, lors de l'hiver 1974-1975, il a fallu attendre le 29 janvier avant que le sol reste couvert de neige pendant sept jours. Par opposition, lors de l'hiver 1957-1958, dès le 22 octobre, la neige enregistrée au sol a duré plus d'une semaine. À la fin de l'hiver, l'enneigement de 2,5 cm disparaît en général entre le 23 mars et le 12 mai. Ainsi peut-on compter sur un enneigement de 2,5 cm pendant un minimum de 27 jours (hiver de 1980-1981) et un maximum de 182 jours (hiver de 1947-1948). Par comparison à Ottawa, l'hiver à Calgary dure en général 39 jours de plus. Toutefois, la période qui con-

TABLEAU 2

Températures maximales et minimales au cours d'une période de froid typique, d'une période de froid prolongée et d'une période de froid extrême à Calgary (°C).

PÉRIODE TYPIQUE Janvier 1956			PÉRIODE PROLONGÉE Janvier 1954			PÉRIODE EXTRÊME Janvier-février 1969		
Date	Max.	Min.	Date	Max.	Min.	Date	Max.	Min.
11	-17	-19	13	-15	-17	7	-11	-23
12	-11	-19	14	-23	-28	8	-22	-27
13	-18	-21	15	-30	-32	9	-26	-28
14	-19	-25	16	-22	-39	10	-27	-31
15	-21	-27	17	-23	-31	11	-27	-33
16	-22	-32	18	-19	-34	12	-28	-34
17	-14	-26	19	-23	-31	13	-26	-29
			20	-26	-39	14	-23	-29
			21	-31	-33	15	-21	-33
			22	-29	-34	16	-22	-31
			23	-27	-36	17	-24	-28
			24	-27	-40	18	-28	-36
			25	-28	-38	19	-27	-36
			26	-28	-34	20	-27	-36
			27	-24	-36	21	-26	-33
			28	-9	-28	22	-26	-36
			29	-6	-24	23	-17	-34
						24	-21	-30
						25	-23	-31
						26	-24	-31
						27	-28	-34
						28	-31	-38
						29	-31	-39
						30	-25	-38
						31	-8	-33
						1	-11	-26
						2	-4	-26

breux habitants, le chinook crée des problèmes car il fait rapidement fondre la neige et entraine l'évaporation de l'humidité, ce qui aggrave l'aridité de la région. La pollution atmosphérique atteint souvent de très hauts niveaux juste avant l'arrivée d'un chinook. Toutefois, ce vent assez fort a vite fait de balayer cet air stagnant et irritant. Par suite de la montée rapide de la température, il devient inutile de déneiger et de déblayer les routes, la consommation de combustible diminue et les loisirs en plein air ont normalement tendance à augmenter bien que, s'il se prolonge, le chinook peut nuire aux sports d'hiver.

Il n'est pas rare que Calgary connaisse en hiver des journée extrêmement froides. Le 4 février 1893, on a enregistré la température minimale absolue de -45°C. En général, des jours plus doux viennent s'intercaler entre ces jours de temps froid qui n'ont alors qu'un effet négatif mineur sur les activités quotidiennes. Citons néanmoins que l'on observe aussi des périodes de froid que l'on définit ici comme d'au moins une semaine où la température moyenne quotidienne est inférieure à -15°C. Sur la période de 30 ans étudiée, 1951-1980, on a recensé 45 périodes de froid. A Calgary, la moyenne annuelle est de deux périodes

de froid d'environ 9 jours. La période de froid la plus longue jamais enregistré s'est produite en 1969 (27 jours) du 7 janvier au 2 février. Le tableau 2 fournit le sommaire de trois périodes de froid d'hiver caractéristiques.

Précipitation

Neige. Selon les normales, Calgary reçoit 152 cm de neige par an, ce qui comprend 128 cm par hiver, la différence étant enregistrée au début du printemps et à la fin de l'automne. C'est en 1923-1924 que l'on a signalé la hauteur maximale absolue de neige pour un hiver, soit 179 cm. La hauteur minimale absolue sur un hiver est de 25,3 cm et elle a été enregistrée en 1891-1892. Novembre et avril sont les mois d'hiver où l'on signale les hauteurs de neige les plus élevées. En effet, c'est dans ces périodes de transition que les masses d'air maritimes humides sont le plus souvent présentes. En novembre 1914, on a signalé 69,9 cm et en avril 1955 la hauteur de neige a atteint 63,5 cm. La hauteur maximale absolue de neige pour janvier est de 44,2 cm et elle a été enregistrée en 1954. Janvier est le mois d'hiver où l'on signale le moins de neige. Le tableau 3 indique les hauteurs moyennes et extrêmes de neige pour l'hiver.

Tous ceux qui doivent s'aventurer à l'extérieur s'intéressent à la quantité de neige que peut apporter une chute de courte durée. À Calgary, la hauteur maximale de neige pour un jour d'hiver a été enregistrée en avril 1932. Ce jour-là, la ville a été ensevelie sous 45,7 cm de neige. Pour le reste de l'hiver, les hauteurs maximales sur un jour varient d'habitude entre 24,1 cm et 35,6 cm.

TABLEAU 3
Hauteurs moyennes et maximales de neige de 1881 à 1980

Mois	Hauteur moyenne (cm)	Hauteur maximale (cm)
Nov.	17,5	69,9
Déc.	15,9	56,9
Janv.	15,6	44,2
Févr.	16,6	49,3
Mars	21,1	61,0
Avr.	19,3	63,5

TABLEAU 4
Hauteurs moyennes et maximales de pluie de 1881 à 1980

Mois	Hauteur moyenne (cm)	Hauteur maximale (cm)
Nov.	0,4	5,6
Déc.	0,1	6,4
Janv.	0,2	7,6
Févr.	0,3	6,4
Mars	0,7	23,4
Avr.	9,2	37,1

Enneigement. Calgary reçoit assez de neige chaque année pour que l'enneigement soit suffisant pour la pratique de la plupart des sports d'hiver. Toutefois, il n'est pas toujours possible de compter sur cet enneigement. En général, à partir du 20 octobre, on enregistre 2,5 cm de neige au sol et, à partir du 24 novembre, cet enneigement dure au moins sept jours. Toutefois, au cours de l'hiver de 1962-1963, on a enregistré un enneigement de 2,5 cm qu'à partir du 1er décembre et, lors de l'hiver 1974-1975, il a fallu attendre le 29 janvier avant que le sol reste couvert de neige pendant sept jours. Par opposition, lors de l'hiver 1957-1958, dès le 22 octobre, la neige enregistrée au sol a duré plus d'une semaine. À la fin de l'hiver, l'enneigement de 2,5 cm disparaît en général entre le 23 mars et le 12 mai. Ainsi peut-on compter sur un enneigement de 2,5 cm pendant un minimum de 27 jours (hiver de 1980-1981) et un maximum de 182 jours (hiver de 1947-1948). Par comparison à Ottawa, l'hiver à Calgary dure en général 39 jours de plus. Toutefois, la période qui con-

vient aux loisirs nécessitant un enneigement sûr dure cinq jour de moins à Calgary qu'à Ottawa.

Pluie. Dans les Prairies, l'hiver n'est pas synonyme de pluie, Calgary reçoit toutefois en moyenne 11,3 mm de pluie chaque saison. Comme le montre le tableau 4, la hauteur moyenne de pluie par mois n'est pas élevée. Toutefois, on a déjà enregistré des hauteurs de pluie sur 24 h entre les valeurs de 5,6 à 7,6 mm et celles de 23,4 mm en mars et de 37,1 mm en avril.

On compte en moyenne moins d'un jour de pluie mesurable pour la plus grande partie de l'hiver, à Calgary. Toutefois, on peut s'attendre en avril à trois jours de pluie mesurable et un total de 10,2 mm de pluie.

Vent

La plus grande partie de l'hiver est dominée par des vents d'ouest (figure 6) qui changent de direction au cours des derniers mois de l'hiver et passent au sud en mars puis au nord-nord-ouest en avril. En moyenne, les vents atteignent des vitesses de 15,4 à 18,1 km/h et moins de 20 km/h 65% du temps.

En hiver, Calgary connait aussi des vents vifs. En effets, les vents dépassent normalement 50 km/h au moins 40 jours par saison et l'on observe aussi parfois des vents soutenus (au moins une heure) de 90 km/h. Les rafales extrêmes se produisent surtout dans l'après-midi. À titre d'exemple, le 27 janvier 1976, on a signalé des vents d'ouest d'une vitesse maximale de 127 km/h; les vents soufflant en rafales proviennent en général du nord ou de l'ouest.

Nébulosité et ensoleillement

On compte d'habitude 23 jours d'hiver sans insolation effective mesurable. Un maximum de 11 jours a été enregistré en 1969 pour le mois de janvier. En hiver, la durée d'insolation effective correspond à 49% du

	FREQ.%	VITESSE (km/h)
N	10.7	20.3
NNE	3.0	17.1
NE	2.8	12.5
ENE	1.3	12.2
E	3.1	12.3
ESE	2.3	14.1
SE	5.6	14.2
SSE	6.3	15.4
S	10.4	12.9
SSW	5.2	11.8
SW	5.5	10.9
WSW	3.9	20.3
W	12.2	28.4
WNW	2.9	21.8
NW	5.7	16.2
NNW	10.0	21.1
CALME	8.8	

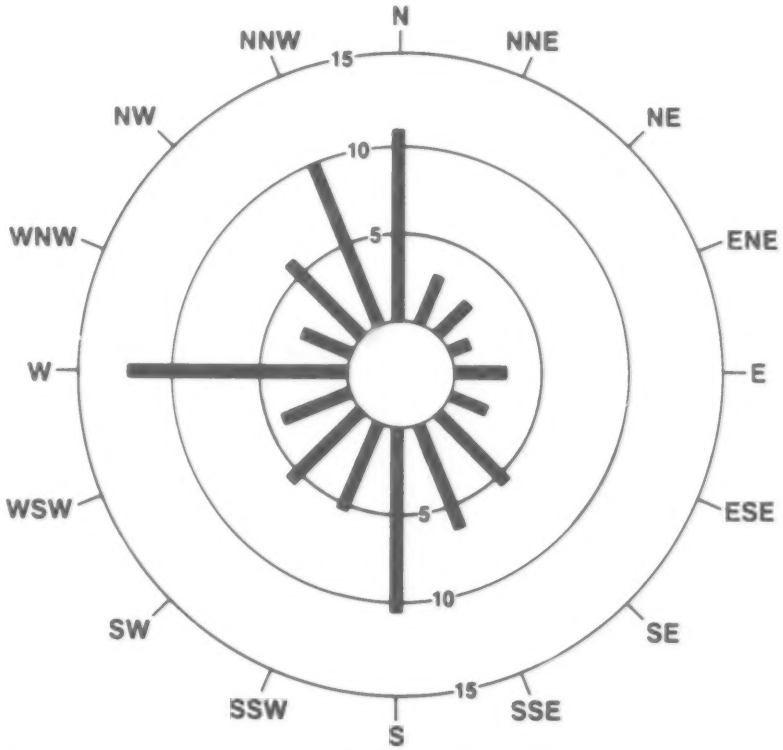


Figure 6. Rose des vents d'hiver pour Calgary (normales de 1951-1980)

nombre d'heures de lumière du jour et à une moyenne de 943 h sur 1900 disponible à Calgary.

Humidité relative

En hiver, l'humidité relative moyenne augmente d'abord, de 60% en octobre, elle passe à 70% en février et en mars, puis diminue pour atteindre 63% en avril. Elle peut varier de 44% en octobre à 75% en mars. L'humidité relative atteint son minimum en début d'après-midi et son maximum tôt le matin.

Temps violent

Les conditions météorologiques sont dites violentes lorsqu'elles présentent des risques pour les vies humaines et les biens matérials. En hiver, il s'agit du refroidissement éolien, de la pluie verglaçante, de la poudrerie basse et élevée, et du brouillard. Il importe d'être conscient que de nombreuses situations hivernales peuvent devenir dangereuses en raison de la combinaison du mauvais temps et du froid.

Refroidissement éolien. La combinaison du vent et des basses températures produit le refroidissement éolien, indice de la vitesse à laquelle l'épiderme exposé perd sa chaleur. Lorsque la température est basse, cette perte de chaleur augemente en fonction de la vitesse du vent. En moyenne, Calgary connait en janvier un indice de 1200, ce qui correspond à des conditions désagréables si l'on s'adonne à des activités de plein air à moins d'être vêtu de façon appropriée; voir les valeurs du refroidissement éolien dans les appendices 13 et 14. Les conditions deviennent dangereuses pour les activités de plein air lorsque le refroidissement éolien atteint une valeur de 2300. Dans un tel cas, toute partie exposée de l'épiderme gèle en moins d'une minute. On enregistre de telles valeurs environ un jour par an, en décembre ou janvier. La plupart du temps, il est agréable de s'adonner aux activités de plein air en hiver si l'on est bien vêtu.

Poudrerie élevée et basse. Comme le font le vent et la température, le vent et la neige se combinent pour produire des conditions dangereuses. La poudrerie élevée peut fréquemment réduire la visibilité à moins d'un kilomètre et, parfois, dans des conditions extrêmes, à près de zéro. Dans de telles circonstances, conduire et même marcher peuvent devenir difficiles. Souvent, la poudrerie entraine la fermeture des aéroports, des routes et des autres voies de communication. Calgary connait en moyenne trois jours de poudrerie élevée en janvier et un ou deux jours en décembre, février et mars. Pour les autres mois, on compte moins d'un jour de poudrerie élevée.

Pluie verglaçante. Comme on l'a déjà mentionné, il peut pleuvoir tous les mois de l'hiver et, si la température est proche de 0°C, la pluie en se congelant crée des conditions extrêmement dangereuses pour les automobilistes ainsi que pour les piétons, et endommage les arbres et les lignes électriques. Les risques de pluie verglaçante passent d'un jour par mois en novembre à un tiers de jour en décembre et janvier, puis de nouveau à un jour par mois en février, mars et avril.

Brouillard. L'emplacement de Calgary, dans une vallée fluviale, augmente souvent les problèmes liés au brouillard, particulièrement au cours des mois d'hiver où la température de l'air s'abaisse. Novembre, février, mars et avril sont les mois d'hiver où l'on enregistre le plus grand nombre de jours de brouillard, soit de deux à trois jours chaque année. Le brouillard influe principalement sur les transports, mais peut aussi avoir des effets nuisibles sur la santé, particulièrement dans la ville même où les conditions météo qui causent le brouillard retiennent aussi la pollution.

PRINTEMPS

Le printemps commence à la fin du mois d'avril et dure jusqu'au début du mois de juin, soit normalement 32 jours. Calgary est la dernière des villes du sud des Prairies à commencer

la transition entre l'hiver et l'été. Cette courte période de transition se caractérise par des extrêmes de température et de précipitations. Au début du printemps, les températures peuvent descendre bien au-dessous de 0°C et s'élever jusqu'à plus de 30°C au début du mois de juin. On peut connaitre de fortes chutes de neige et enregistrer des records sur 24 heures. Toutefois, le soleil qui chaque jour s'élève un peu plus dans le ciel fait rapidement fondre cette neige. Comme le printemps se débat pour trouver une identité entre l'hiver et l'été, il est souvent difficile de savoir quelle est la saison à Calgary en cette période.

Température

Le 20 mars, le soleil passe l'équateur et commence à s'incliner vers le nord. La quantité de lumière du jour s'accroit d'environ 5 minutes par jour au printemps.

Ainsi, les températures moyennes passent-elles de 5°C à 12,3°C à la fin de la saison (figure 7). Les températures maximales atteignent en moyenne environ 16°C tandis que les températures minimales sont en moyenne de 2,8°C au cours de la période. Peu après le début du print mps, les températures minimales moyennes s'élèvent au-dessus

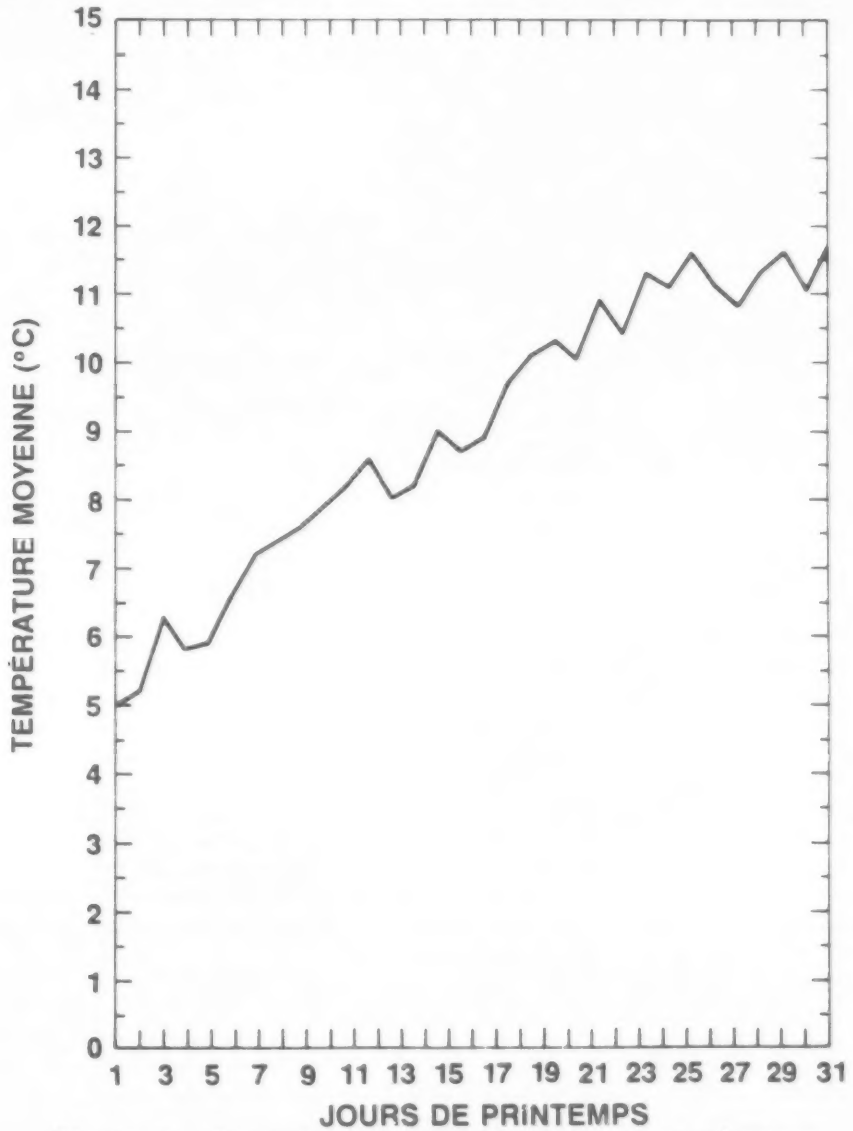


Figure 7. Augmentation quotidienne de la température moyenne au printemps (normales de 1951-1980)

Golf de printemps; le centre-ville de Calgary dans un arrière-plan brumeux
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

de 0°C. Ce n'est toutefois que le 13 mai, selon les normales, que l'on enregistre le dernier gel meurtrier (température minimale inférieure à -2°C). On a déjà enregistré des températures minimales assez basses pour causer un gel meurtrier jusque dans la deuxième semaine de juin, de quoi exaspérer de nombreux amateurs de jardinage.

Même si les températures minimales moyennes montent rapidement pour atteindre le point de congélation, il y a en général deux nuits chaque printemps où elles descendent jusqu'à -2°C. Tôt dans la saison, il arrive parfois que l'hiver fasse encore sentir sa morsure et que la température atteigne -16°C. La fonte printanière commence normalement le 29 avril, les températures minimales moyennes dépassant alors 0°C. Deux semaines plus tard, la plus grande partie de la neige a disparu.

Vers le milieu du printemps, la température quotidienne moyenne approche les 10°C. À partir de cette date, elle reste au-dessus de cette valeur et la température maximale moyenne de l'après-midi atteind 26°C. En 1887 et de nouveau en 1928, l'été fut précoce. En effet, les températures atteignirent à la fin du mois de mai 32,2°C dans l'après-midi soit une valeur jamais enregistrée à Calgary. On s'aperçoit que l'hiver est très rapidement remplacé par l'été dans cette région des Prairies.

Précipitation

Au printemps, Calgary compte normalement 10 jours de pluie ou de neige au cours desquels il tombe 11% de la hauteur annuelle totale des précipitations. Le printemps est aussi caractérisé par des précipitations très variables. En 1902, Calgary a connu le prin-

temps le plus humide jamais enregistré, la hauteur totale de précipitations atteignant 226,1 mm. Il arrive toutefois assez souvent que l'on passe plusieurs semaines sans signaler une seule averse. En mai 1906, par exemple, Calgary a connu une période de 16 jours consécutifs sans précipitation.

De façon caractéristique, le printemps commence par une ou deux chutes de neige. En moyenne, on compte trois jours de neige mesurable en mai. Les hauteurs de neige enregistrée atteignent parfois des records. La hauteur de neige la plus élevée enregistrée sur 24 heures, soit 48,4 cm, a été signalée le 6 mai 1981. Au printemps, la neige est normalement mouillée et très lourde puisque le temps est doux. Elle peut alors causer des dégâts considérables aux arbres, aux maisons et à d'autres constructions. Parfois, des chutes de neige se produisent aussi au cours de la deuxième partie du mois. En 1903, par exemple, une tempête a laissé une hauteur totale de neige record de 72,5 cm sur trois jours consécutifs à partir du 17 mai. Toutefois, en moyenne, la hauteur de neige de mai ne dépasse pas 25 cm. Lorsque le printemps commence, il y a souvent de la neige au sol mais elle fond toujours avant la mi-mai.

Pendant plusieurs jour au printemps, la température demeure proche du point de congélation. Il arrive alors que se produisent de la pluie et de la bruine verglaçantes, ce qui crée des problèmes pour les automobilistes et endommage les lignes électriques et les arbres. Selon les normales, Calgary compte moins d'un jour de précipitations verglaçantes par saison. En mai 1961, on a enregistré un record de trois jours où la pluie gela dans les rues et sur les trottoirs recouvrant la ville d'une couche de glace.

On observe surtout de la pluie au printemps (figure 8). On compte d'habitude neuf jours de pluie mesurable, qui représentent 14% de la hauteur totale annuelle de précipitations. Depuis 1880, on observe de grandes variations dans la hauteur de pluie enregistrée en

Les eaux glacées de la Bow inondent les rues de Calgary en 1950
(Provincial Archives of Alberta: Pollard Collection P4148)

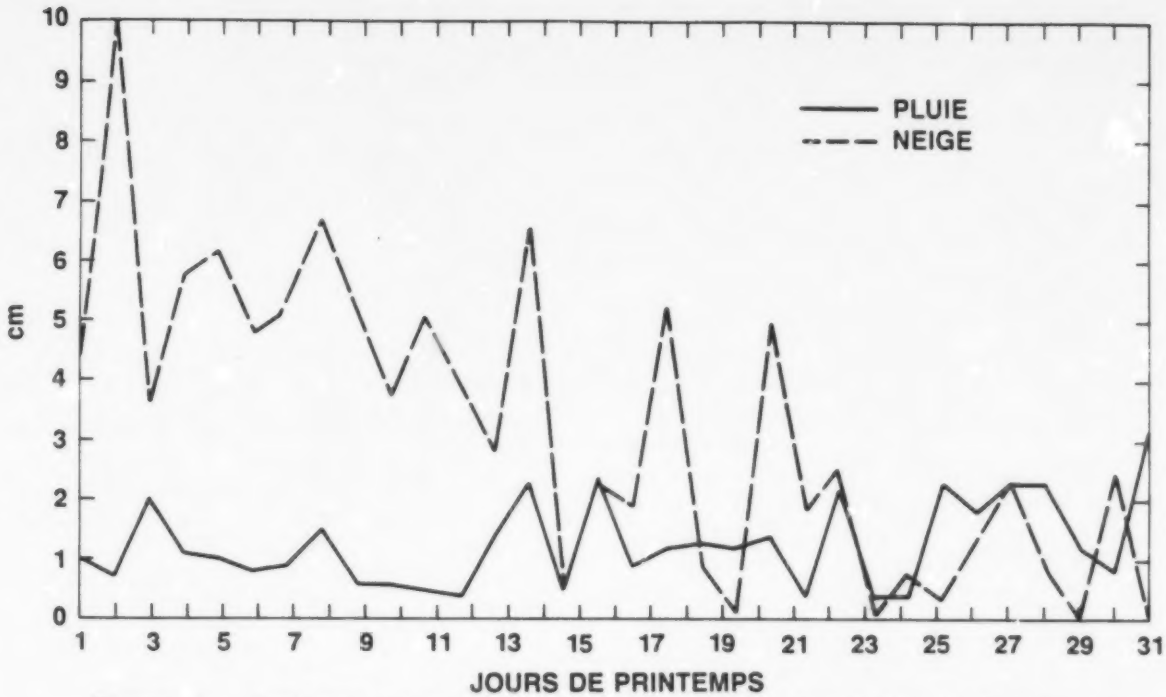


Figure 8. Combinaison de neige et de pluie dans la région de Calgary au printemps (normales de 1951-1980)

mai. La hauteur moyenne mensuelle pour mai est de 44,9 mm; toutefois, en 1892, on a enregistré moins de 1 mm et, en 1902, le printemps le plus pluvieux avec 156 mm. Cette dernière valeur n'a été observée qu'une seule autre fois, quatre ans plus tard, au printemps de 1906.

Des averses printanières, parfois fortes, se produisent en mai. On a déjà enregistré jusqu'à 65 mm de pluie lors de l'une de ces averses. Les fortes averses sont parfois accompagnées de tonnerre et de grêle. Depuis 1881, on observe en moyenne cinq jours où il y a des orages en après-midi et en soirée, mais seulement trois jours de grêle.

Vent

Au fur et à mesure que le printemps avance, la vitesse moyenne du vent augmente jusqu'à atteindre 18,2 km/h en mai, valeur légèrement supérieure à la moyenne annuelle. La saison se caractérise par les vitesses moyennes du vent les plus élevées de l'année. On associe au vent qui souffle du nord, du nord-ouest et de l'ouest des vitesses dépassant 50 km/h (figure 9). Toutefois, ces vents forts ne représentent en fréquence qu'environ 0,8% des vitesses enregistrées. Les vents les plus forts ne dépassent pas 85 km/h. Chaque années, on compte entre trois et quatorze jours de printemps où le vent dépasse 50 km/h. La moyenne est de 7,8 jours par saison. Les rafales extrêmes de vent peuvent atteindre jusqu'à 121 km/h et se produisent surtout dans l'après-midi ou en soirée. Au cours des quatre dernières années de la période étudiée (1976-1980), 51,2% des rafales enregistrées étaient associées à un vent soufflant du nord. La fréquence des vents soufflant à moins de 20 km/h est de 62,9%.

Nébulosité et ensoleillement

Au printemps, la durée d'insolation effective est supérieure à la moitié du nombre d'heures de lumière du jour. En moyenne, la ville reçoit 347 h d'insolation sur 600 h possibles. Ne comptant qu'une moyenne de deux jours par année sans insolation effective, le printemps est après l'été la saison la plus ensoleillée.

	FREQ. %	VITESSE (kmh)
N	9.4	21.4
NNE	3.3	19.3
NE	3.0	15.2
ENE	2.0	16.5
E	4.5	15.8
ESE	3.7	18.8
SE	8.5	18.8
SSE	7.7	20.0
S	8.5	15.1
SSW	3.7	12.5
SW	3.8	11.8
WSW	3.2	18.5
W	9.7	24.8
WNW	4.1	21.3
NW	8.1	18.3
NNW	12.5	24.1
CALME	8.2	

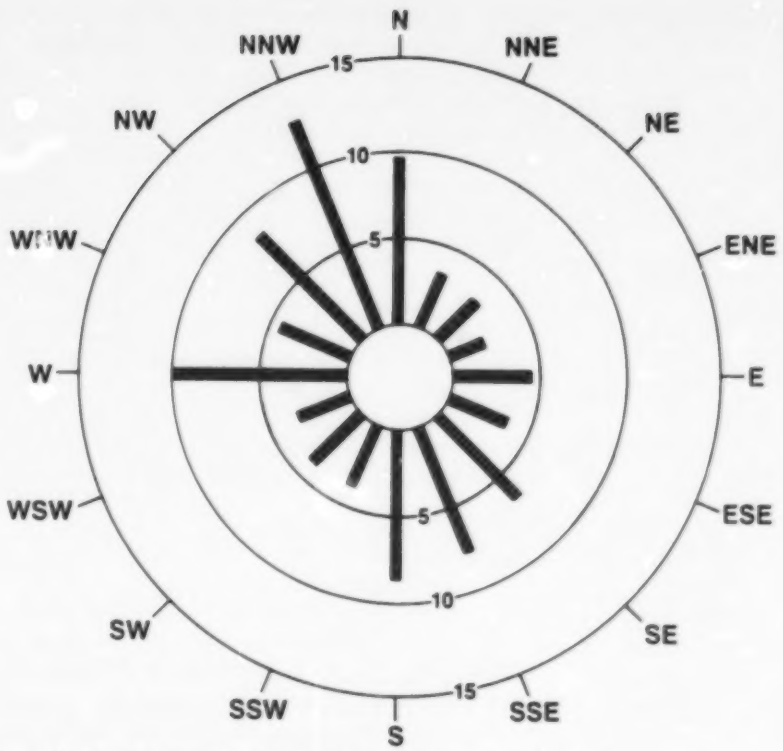


Figure 9. Rose de vents de printemps pour Calgary (normales de 1951-1980)

Humidité relative

Au printemps, l'humidité relative moyenne est la plus basse de l'année. L'humidité de l'air est d'habitude inférieure à 60%. Elle dépasse cette valeur moyenne le matin de bonne heure puis diminue après le lever du soleil. Dans l'après-midi, l'humidité relative atteint la valeur moyenne la plus basse, soit 43%.

ÉTÉ

À Calgary, l'été arrive au début du mois de juin quand les températures maximales quotidiennes moyennes mensuelles dépassent 18°C. La saison dure d'habitude jusqu'à la mi-septembre, soit une moyenne de 104 jours. En cette période de l'année, les températures atteignent parfois dans l'après-midi environ 35°C, l'insolation est abondante et les vents sont légers. Malheureusement, il arrive qu'au début de juin ou au mois de septembre on connaisse un ou deux jours de neige légère ou encore des nuits de gel. A part cela, le temps d'été est agréable et l'on peut s'adonner aux activités de plein air.

Température

En été, les températures varient moins que le reste de l'année (figure 10). La température quotidienne moyenne pour la saison est de 15°C. L'été le plus chaud jamais enregistré est celui de 1961 où l'on a signalé une moyenne quotidienne proche de 17,4°C, les températures maximales de l'après-midi y atteignaient en moyenne 25,1°C, et les températures minimales 10°C. L'été de 1902 a été le plus frais jamais enregistré pour plusieurs villes de l'Alberta. À Calgary, les températures quotidiennes moyennes furent de 12,9°C et les valeurs maximales moyennes approchèrent 19,2°C. Les températures minimales de l'été de 1902 n'atteignirent en moyenne que 6,6°C. C'est aussi en 1902 que Calgary a connu le mois d'été le plus frais jamais enregistré.

Cette année-là, les températures moyennes de juin atteignirent 9,7°C et les températures maximales quotidiennes eurent une valeur moyenne de 14,8°C tandis que les températures minimales quotidiennes moyennes n'atteignirent que 4,6°C. Signalons toutefois que les températures maximales quotidiennes moyennes en été atteignent normalement 22,3°C et, les minimales quotidiennes moyennes, environ 7,8°C.

Juillet 1914 est le mois le plus chaud d'été jamais enregistré. Les températures maximales y atteignirent en moyenne 27,9°C et les minimales environ 10,4°C. Remarquons qu'aucun record quotidien n'a été établi en juillet 1914. C'est le 25 juillet 1933, 19 ans plus tard, que la température maximale absolue pour Calgary a été établie, soit 36,1°C.

En général, une fois tous les trois ans, les températures s'abaissent au-dessus du point de congélation en juin; cela n'arrive qu'une fois tous les six ou sept ans en août, et seulement une fois tous les 48 ans en juillet. Des mois d'été, juillet est le plus chaud. Sur une période de 96 ans commençant en 1884, les températures maximales ont dépassé 35°C plus de 13 fois au cours du mois de juillet à comparer à deux fois en juin et à sept fois en août.

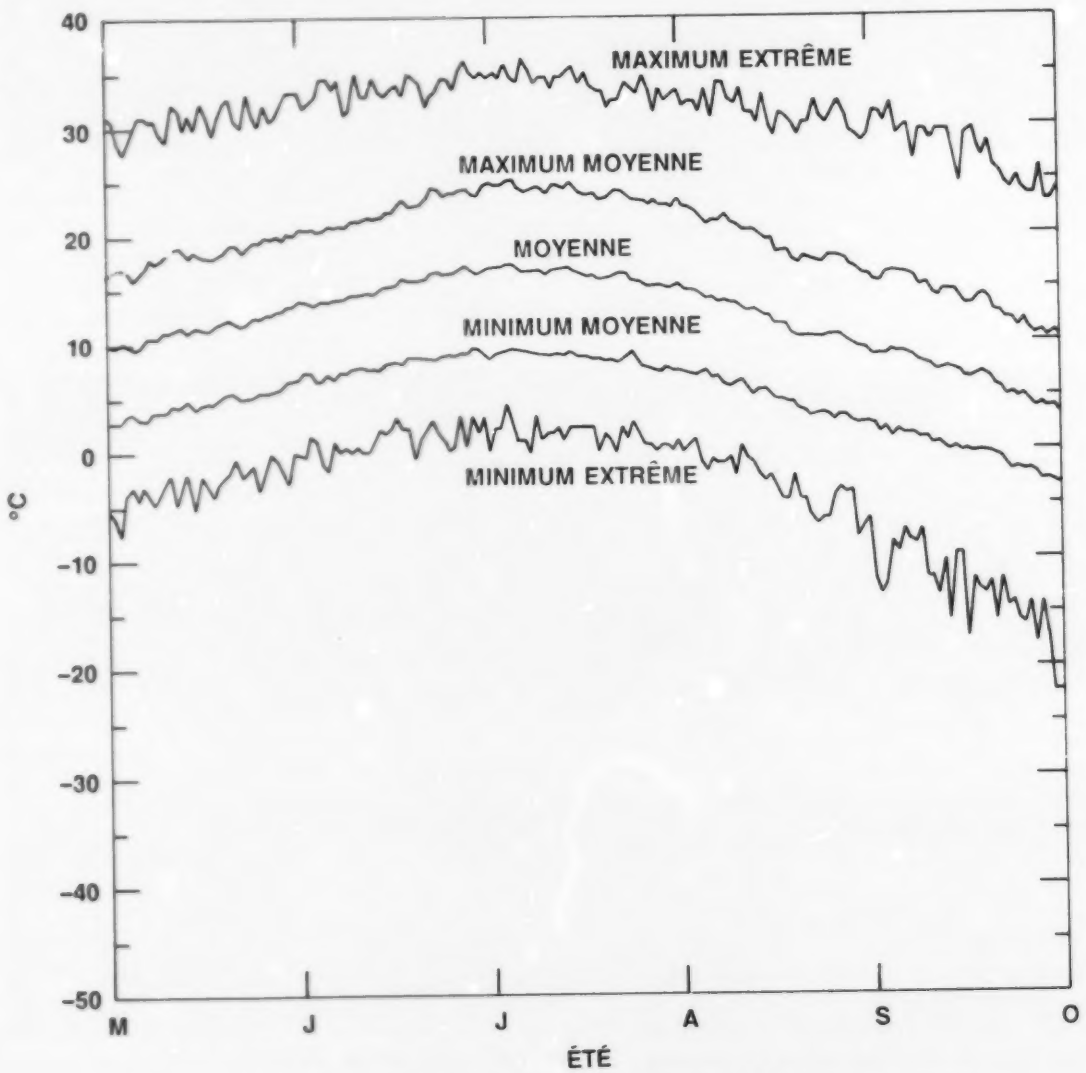
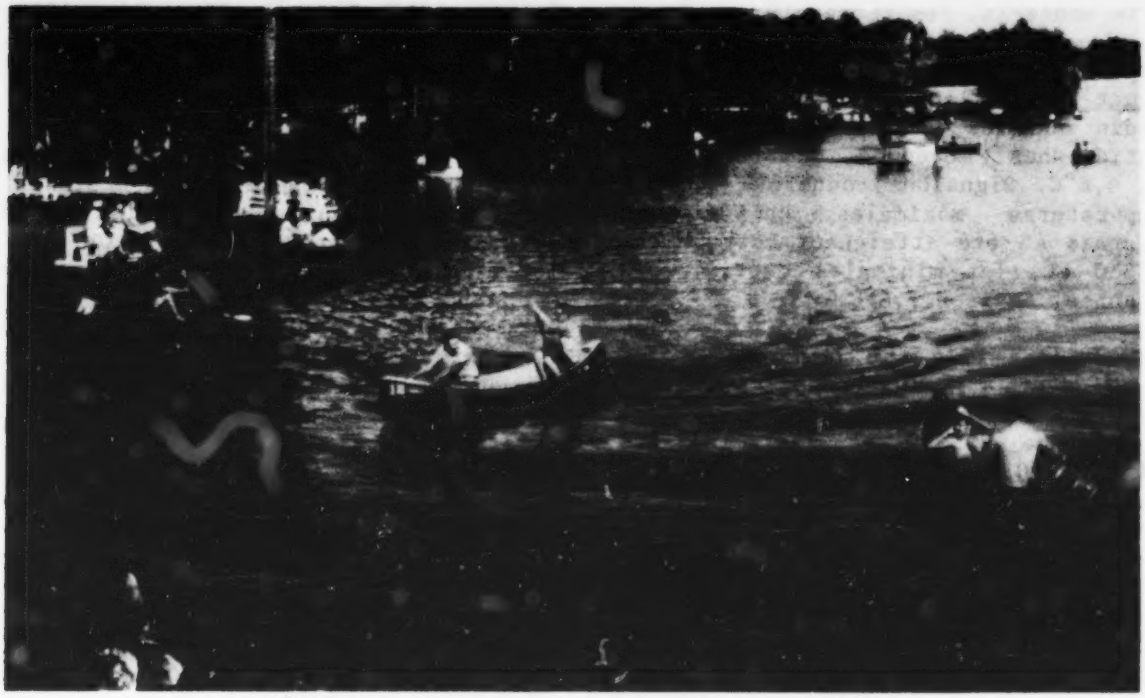
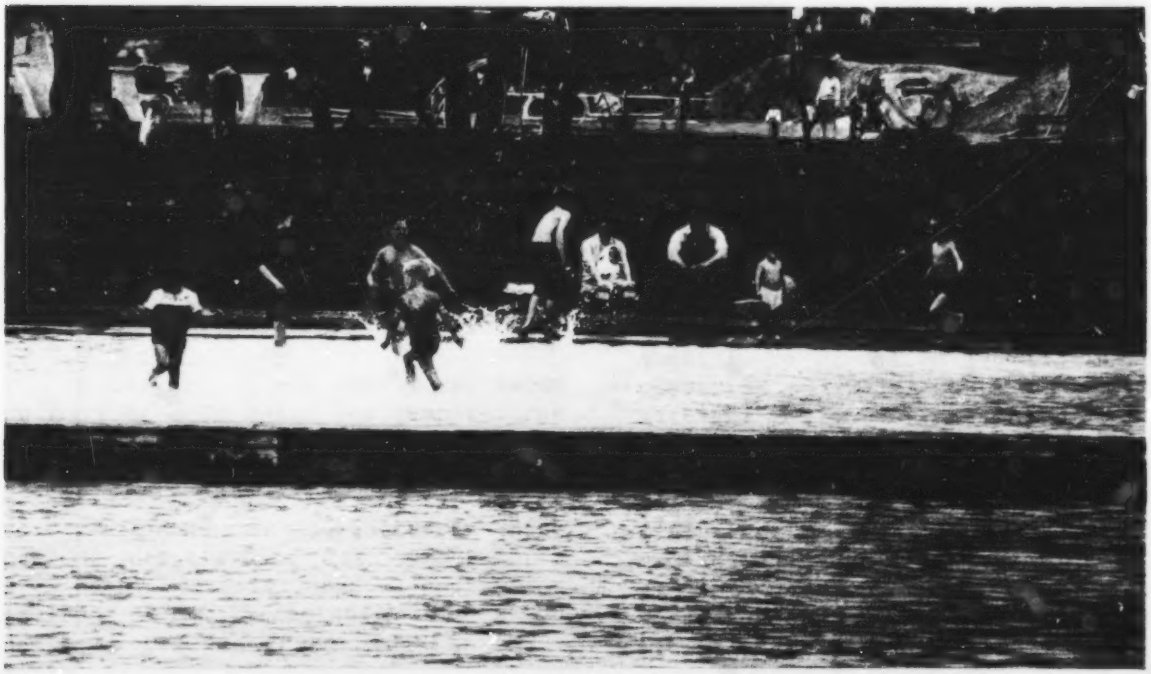


Figure 10. Températures moyennes des mois d'été à Calgary (normales de 1951-1980)



L'été à Calgary : les parcs offrent un choix
de facilités récréatives
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)



Le barbotage est populaire pendant les jours chaud d'été
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

Gel

Parmi les grandes villes du Canada, Calgary connait la période moyenne libre de gel la plus courte à deux exceptions près, soit Regina et Thunder Bay (appendice 2). Selon les normales, la dernière date de gel à Calgary est le 25 mai. Les températures minimales moyennes demeurent à au-dessus du point de congélation jusqu'au 15 septembre, ce qui correspond à une moyenne de 112 jours sans gel. À Calgary, la période sans gel la plus longue a duré 154 jours, du 5 mai au 5 octobre 1940. Par opposition, en 1889, le dernier gel de printemps s'est produit le 25 juin et l'on a de nouveau enregistré un gel le 5 août, soit un total de seulement 42 jours sans gel.

Le gel le plus tardif a été enregistré le 11 juillet. Toutefois, les probabilités d'occurrence d'un tel phénomène ne sont que de 10%. Le gel d'automne le plus précoce s'est produit le 5 août, mais les probabilités d'occurrence sont aussi inférieures à 10%. Les dates des gels meurtriers le plus précoce et le plus tardif sont données à l'appendice 10.

Précipitation

En été, les pluies sont de loin la forme de précipitations la plus courante. Elles se produisent fréquemment dans l'après-midi ou en soirée, sous forme d'averses. La hauteur totale moyenne de pluie pour la saison atteint 205,5 mm, ce qui correspond à environ 68% du total annuel. Juin est normalement le mois le plus humide de l'année, et il totalise 89,4 mm de précipitations. Juillet et août en reçoivent respectivement en moyenne 65,4 et 55,4 mm. On compte en moyenne 37 jours de pluie en été, soit 13 jours en moyenne en juin et d'habitude 11 jours en juillet et en août.

Bien que juin soit normalement le mois le plus humide, c'est en juillet 1927 que la hauteur totale maximale mensuelle absolue de pluie a été établie, soit 245,5 mm dont 95,3 mm ont été signalés sur une période de 24 heures. Les hauteurs maximales absolues sur 24 heures pour juin et août sont respectivement 79,2 mm et 80,8 mm. La période de pluie la plus longue a été enregistrée du 19 juin au 7 juillet 1969, soit 19 jours consécutifs totalisant une hauteur de pluie de 140,5 mm. L'été de 1967 a été l'un des plus secs jamais enregistrés; la hauteur de pluie n'y atteignait que 72,1 mm. Calgary connait assez souvent des périodes sèches. En août 1886, on n'a enregistré aucune précipitation. En septembre 1885, on n'a enregistré qu'une trace (moins de 0,2 mm). Des périodes sèches records ont été également établies en juin 1918 et juillet 1894 où l'on a mesuré respectivement 5,6 mm et 2,5 mm de pluie.

À Calgary, il neige rarement en été. Toutefois, depuis 1881, on a enregistré au moins une chute de neige mesurable pour chacun des mois d'été. Le 6 juin 1951, on a signalé 24,9 cm de neige fraiche, soit une hauteur maximale absolue pour un mois d'été. La neige a même fait son apparition en juillet, le mois d'été le plus chaud. En 1918, on a enregistré la seule chute de neige de juillet, soit 0,3 cm. Depuis 1881, il n'a neigé que deux fois en août : une fois en 1900, où 6,1 cm de neige ont recouvert la ville, et de nouveau en 1946, où 1 cm de neige a temporairement blanchi le sol. Calgary connait en moyenne un jour de neige en juin, soit une hauteur moyenne de 1,9 cm, et deux jours en septembre, soit 5,9 cm. La neige d'été n'interrompt que brièvement le temps chaud saisonnier.

Les jours chauds d'été sont souvent associés à des orages, de la grêle et, en de rares occasions, à des tornades. On compte d'habitude en juin six jours d'orage, mais un seul de grêle. Juillet étant le mois le plus chaud de l'été, c'est aussi le plus actif quant aux orages et à la grêle (figure 11). On enregistre en moyenne neuf jours d'orage et un jour et demi de grêle en juillet. Ces chiffres diminuent considérablement en août. La grêle se fait rare à la fin de l'été et

la fréquence des orages diminue, passant de cinq jours en août à moins de deux jours en septembre.

Bien que juillet connaisse la fréquence d'orages la plus élevée, c'est en juin 1980 que le record de seize jours d'orage a été établi. Les records pour juillet et août sont respectivement 14 jours en 1979 et 10 jours en 1963. L'apparition de grêle lors des orages est assez rare, ce cas se produit environ trois jours par an. Toutefois, comme on peut le voir à la figure 12, Calgary se situe à la limite sud de la région où les chutes de grêle sont fréquentes.

Vent

C'est en été que la vitesse moyenne du vent est la plus basse. Les vents dominants soufflent du nord-nord-ouest (figure 13). Au fur et à mesure que l'été s'écoule, la vitesse moyenne décroit, passant de 17 km/h en juin à 14,4 km/h en août. Les rafales maximales en été se produisent en général en juillet et atteignent jusqu'à 122 km/h, soit la vitesse la plus élevée à deux exceptions près enregistrées en janvier et février. Les vents qui dépassent 50 km/h soufflent en général de l'ouest ou du nord-ouest. Toutefois, ce type de condition n'a qu'une fré-

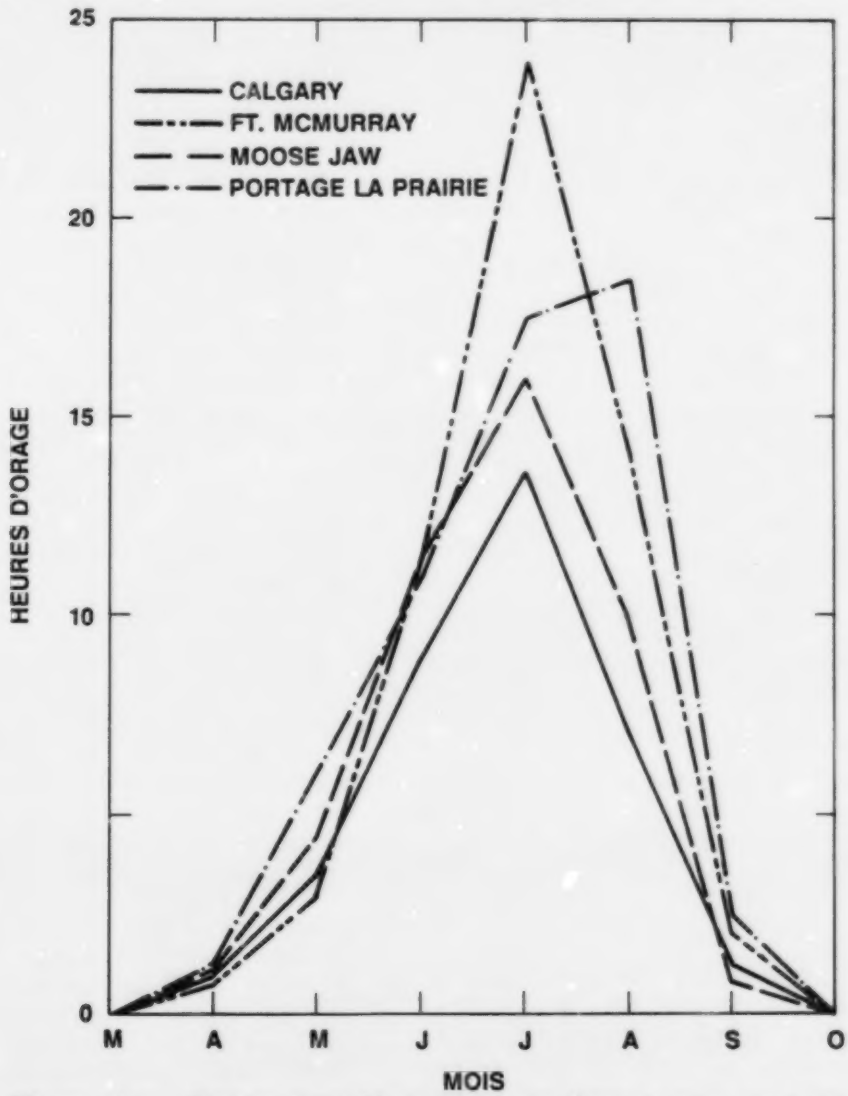


Figure 11. Heures annuelles moyennes d'orage pour certains emplacement choisis des Prairies

quence de 0,5% par rapport aux autres vitesses enregistrées en été. La vitesse la plus élevée est inférieure à 88 km/h.

Les rafales maximales se produisent d'habitude dans l'après-midi, et peuvent atteindre jusqu'à 127 km/h, valeur enregistrée le 10 juin 1956. Au cours des quatre dernières années de la période de 1951 à 1980, 42,6% des rafales étaient associées à des vents soufflant du quadrant nord. la fréquence des vents légers, de vitesse inférieure à 20 km/h, est de 73%.

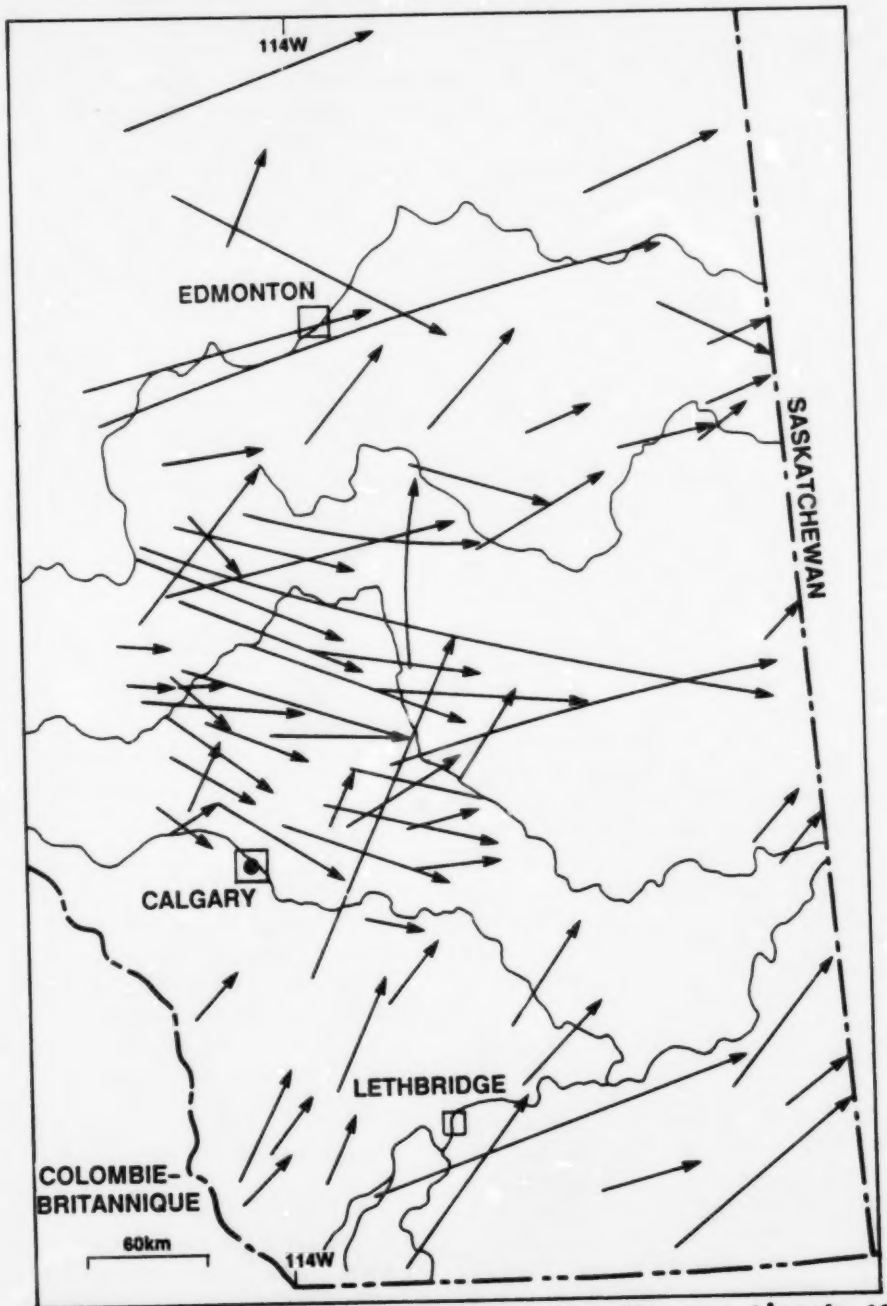


Figure 12. Trajectoires des tempêtes de grêle pour l'année 1983 (Conseil de recherche de l'Alberta)

	FREQ. %	VITESSE (kmh)
N	9.2	18.1
NNE	3.3	17.1
NE	3.2	14.2
ENE	1.9	14.5
E	4.1	14.0
ESE	3.3	18.0
SE	6.9	18.0
SSE	6.9	17.1
S	8.3	13.7
SSW	4.1	12.0
SW	4.7	11.0
WSW	3.1	15.7
W	8.3	22.0
WNW	4.2	19.6
NW	8.5	16.8
NNW	12.3	19.0
CALME	7.8	

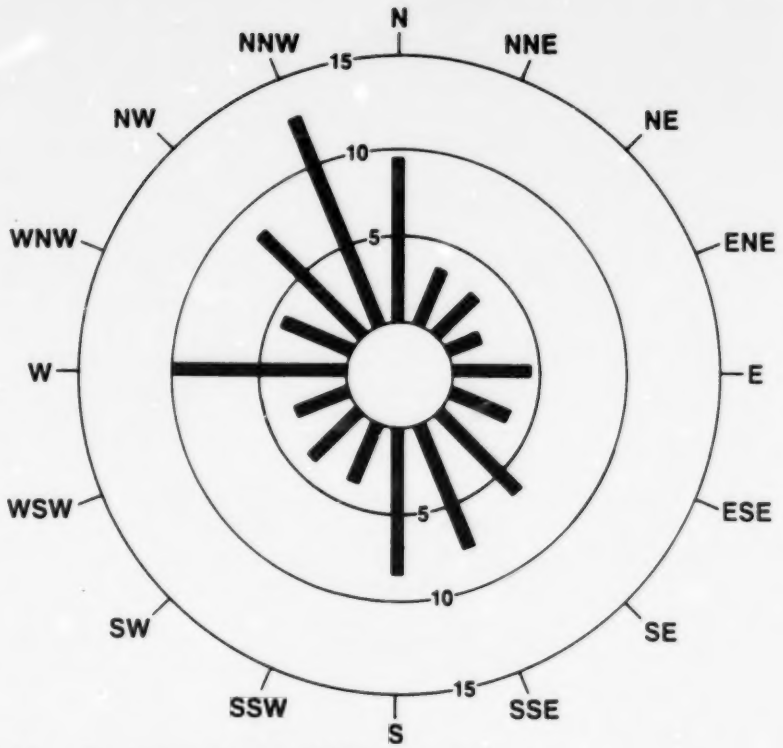


Figure 13. Rose des vents d'été pour Calgary (normales de 1951-1980)

Nébulosité et ensoleillement

L'été est la saison la plus ensoleillée de l'année. On ne compte en moyenne que trois jours sans insolation effective mesurable. En 1968, on a enregistré le maximum de sept jours sans insolation effective mesurable tandis qu'en 1979 et en 1980, il y a eu du soleil chaque jour de la saison. En été, la durée d'insolation effective est supérieure à 60% du nombre d'heures de lumière du jour. Ainsi, la ville de Calgary reçoit-elle en moyenne 875 h sur un total de 1400 h d'insolation possible.

Humidité relative

Au cours de l'été, l'humidité relative moyenne passe de 60% en juin à 63% en août et en septembre. L'humidité relative moyenne peut varier entre 44% et 80% au mois d'août. L'humidité relative minimale se produit en début d'après-midi, vers 15 h, et le maximum est atteint tôt le matin, entre 3 et 6 h.

AUTOMNE

Les températures moyennes de l'après-midi descendent d'habitude en dessous de 18°C vers le milieu de septembre, moment où commence l'automne. Pendant environ 42 jours, le temps subit de rapides changements; dès la troisième semaine d'octobre, les températures minimales sont inférieures à 0°C. On observe souvent de la neige au sol à Calgary à l'arrivée de l'hiver. L'automne ressemble au printemps. En effet, des conditions estivales peuvent y être remplacées rapidement par des conditions hivernales. Calgary bénéficie souvent de périodes de temps doux en octobre, périodes que l'on appelle, "l'été des Indiens".

Température

Les températures quotidiennes diminuent en cette saison d'environ 1°C tous les six jours (figure 14). La température quotidienne moyenne normale pour la saison est de 8,3°C. On observe des variations considérables d'un

automne à l'autre. L'automne le plus chaud jamais enregistré a été celui de 1963, année où les températures atteignaient en moyenne dans l'après-midi 19°C. Par contre, en 1972, les températures minimales étant proches de -2,3°C, l'automne de cette année a été le plus froid. C'est le 18 septembre 1881 que l'on a enregistré la température maximale absolue de l'automne, soit 32,2°C lors d'une belle journée d'été. On rencontre aussi ce type de conditions jusqu'en octobre. Les températures ont atteint 29,4°C au cours de la deuxième moitié de cinq automne différents. En 1889, la température a dépassé 19°C deux jours consécutifs le 5 et le 6 octobre.

À Calgary, les périodes de temps doux sont assez fréquentes en automne. Les normales montrent 14 jours où la température moyenne de l'après-midi atteint 18°C. En 1969, seuls cinq jours présentaient de telles conditions estivales, soit un record que l'on n'avait pas enregistré depuis 1881. Tous les dix ans, la température atteint en moyenne 18°C dans l'après-midi de plus de la moitié des jours de l'automne.

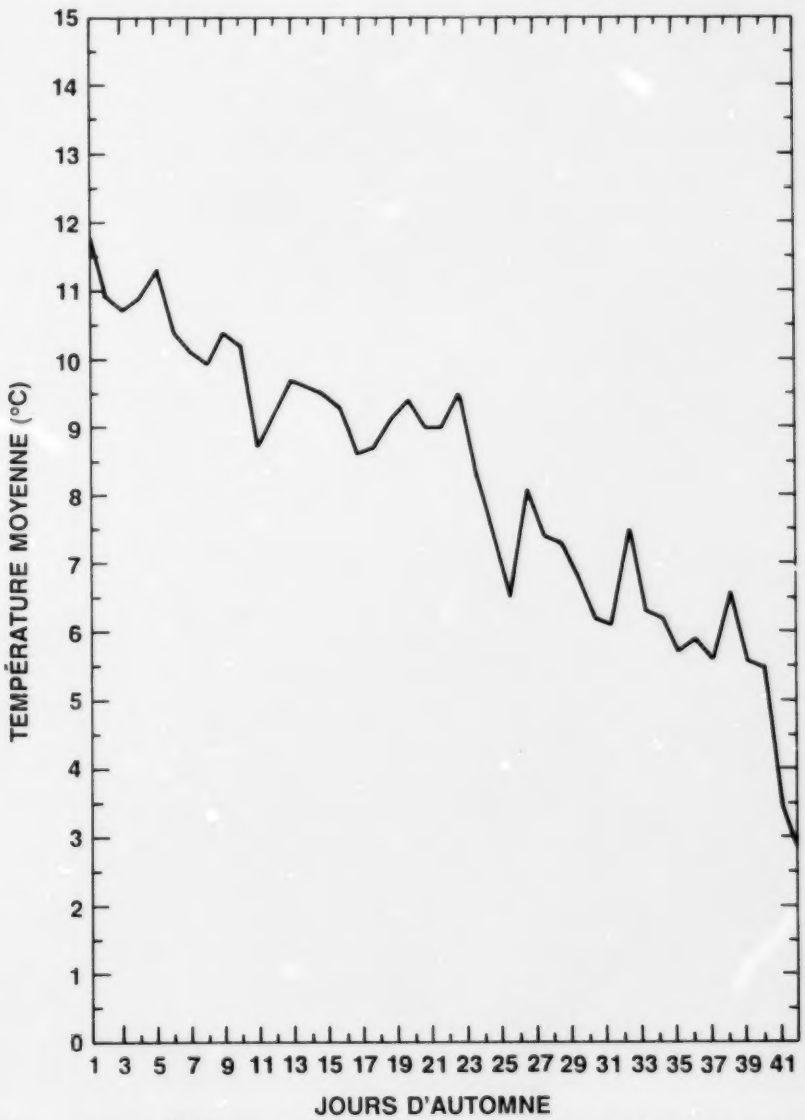


Figure 14. Diminution quotidienne de la température moyenne en automne (normales de 1951-1980)

Des périodes de temps doux se produisent également en fin de saison. Tous les trois ans, octobre connait plus de jours de temps estival que septembre.

Malheureusement, le temps en cette saison peut aussi être froid et hivernal. À la fin du mois d'octobre, les températures atteignent en général des valeurs bien inférieures à 0°C la nuit. La température minimale absolue de -22,2°C pour la saison a été enregistrée en 1939. En septembre, le record est de -13,3°C.

Si l'on étudie les températures horaires de la saison, on observe que la température minimale moyenne de 4°C est atteinte vers six heures du matin et que la température maximale moyenne de 13,5°C est atteinte vers trois heures de l'après-midi.

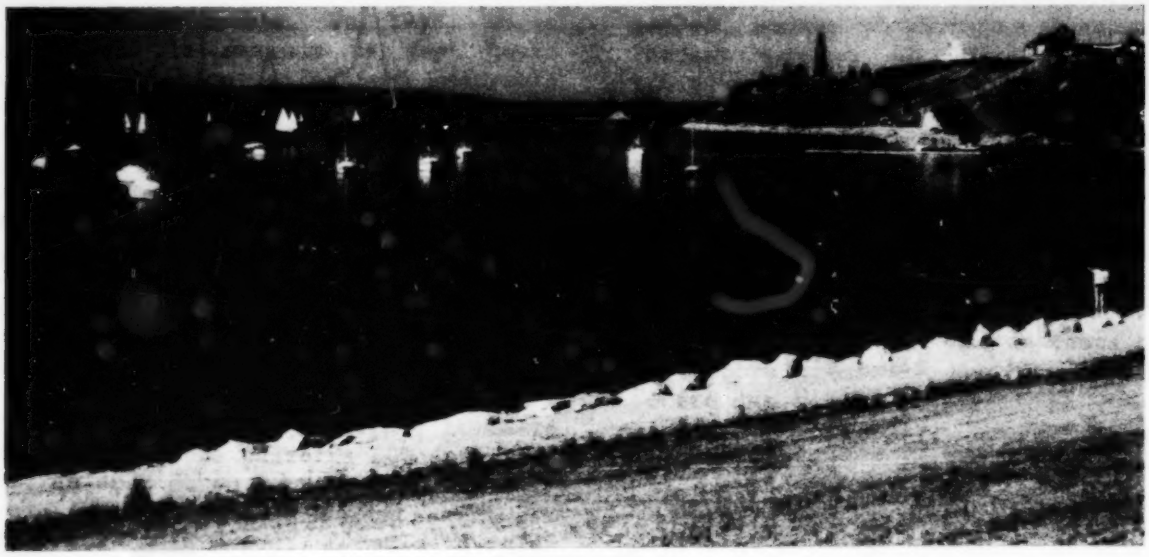
Au début de l'automne, la probabilité de gel est de 50% et les risques de gel meurtrier (température inférieure à -2°C) existent déjà. La date moyenne du premier gel d'automne est le 15 septembre tandis que celle du premier gel meurtrier est le 19 septembre. La date la plus tardive enregistrée pour un gel meurtrier en automne est le 19 octobre. Selon les normales, on compte cinq jours de gel en septembre et 19 jours en octobre.

Précipitation

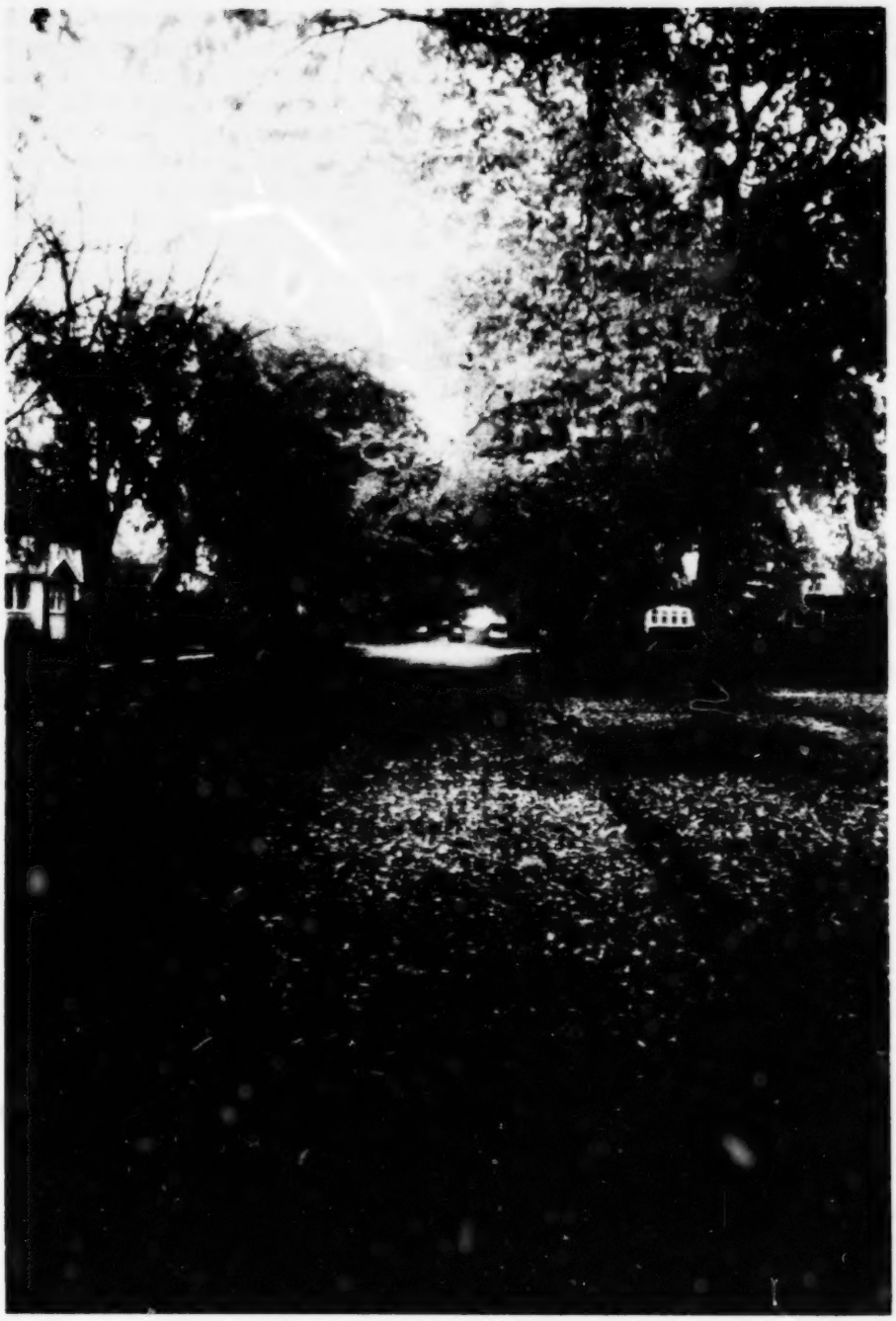
Les hauteurs de pluie enregistrées en automne ne constituent que 7,5% de la hauteur totale annuelle. La hauteur maximale de pluie sur 24 h pour le mois de septembre, soit 67,3 mm, a été enregistrée en 1926. Pour le mois d'octobre la hauteur maximale est de 45,7 mm sur 24 h. Les chutes de neige d'automne ne sont pas aussi intenses que celles du printemps. La hauteur maximale absolue sur un jour date du 4 octobre 1914, la ville a été recouverte de 29,7 cm de neige.

La hauteur de pluie normale pour la saison est de 22,8 mm. Elle peut cependant varier. En 1977, Calgary a connu un automne très humide avec 73,8 mm de pluie tandis qu'en 1957 et en 1973, saisons très sèches, on n'a enregistré que 8,1 mm de pluie. Chaque automne au cours des 30 dernières années, on a observé de la pluie. Toutefois, tous les 15 ans la ville connait un mois d'octobre sans pluie.

Comme on l'a déjà mentionné, les chutes de neige ne sont pas rares en



Le lac Glenmore et le parc Heritage un jour chaud du début de septembre
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)



Feuilles d'automne dans une rue de Calgary
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

automne; on observe en moyenne 14 cm de neige. Toutefois, on recense une fois tous les dix ans un automne sans neige. On a déjà enregistré en septembre des hauteurs de neige sur un jour atteignant jusqu'à 29,9 cm, mais, tous les deux ans, le mois peut s'écouler sans que l'on observe de neige. La hauteur maximale de neige enregistrée à Calgary pour la saison est de 55,1 cm. Par conséquent, les chutes de neige en automne sont aussi variables d'une année à l'autre que les chutes de pluie.

Les observations horaires indiquent que les chutes de neige sont plus probables la nuit en septembre et que dans 85% des cas le vent souffle du quadrant nord. En octobre, c'est surtout le matin que l'on observe de la neige, dans 75% des cas le vent souffle du quadrant nord et dans 11% du sud-est.

La pluie et la bruine verglaçantes se produisent rarement en automne. Au cours de la période de 1965 à 1980, on a signalé 11 jours de précipitations verglaçantes et dans dix de ces cas il ne s'agissait que d'une observation unique. La période la plus longue a eu lieu du 6 au 9 octobre 1958 où la pluie verglaçante a été observée chaque jour. Il y a moins d'orages en automne qu'au printemps. On observe en moyenne un orage par année en automne, le maximum étant de trois. Signalons une moyenne d'une année sur deux sans orage.

Vent

Au fur et à mesure que la saison s'écoule, la vitesse moyenne du vent augmente et la direction du vent dominant change (figure 15). Au mois de septembre, la vitesse moyenne du vent est de 15,8 km/h et la vitesse de la rafale maximale est de 101 km/h. En octobre ces chiffres sont respectivement de 16,3 km/h et 115 km/h. Précisons aussi que la direction des vents dominants passe du nord-nord-ouest en septembre à l'ouest en octobre.

Au cours de la première moitié de la saison, 97,6% des vents enregistrés soufflent à moins de 40 km/h et les vents dont la vitesse est supérieure à

	FREQ. %	VITESSE (kmh)
N	8.7	19.4
NNE	2.4	16.8
NE	2.2	12.9
ENE	1.1	13.6
E	2.5	13.1
ESE	2.0	13.8
SE	5.2	14.9
SSE	6.9	16.1
S	11.1	13.2
SSW	6.4	11.6
SW	5.8	11.1
WSW	3.7	18.9
W	11.9	26.0
WNW	3.4	21.3
NW	6.8	17.7
NNW	11.4	21.6
CALME	8.7	

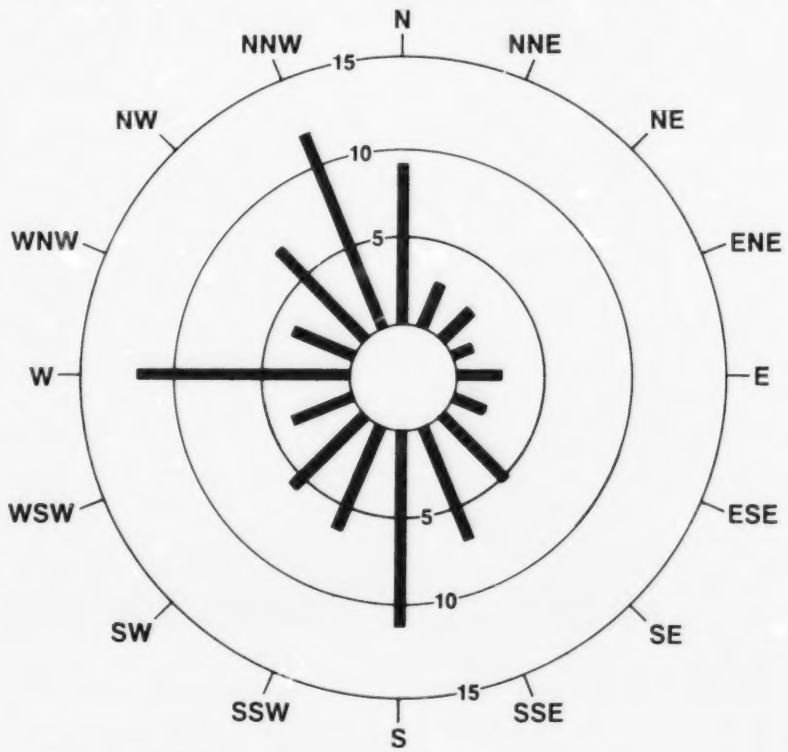


Figure 15. Rose des vents d'automne pour Calgary (normales de 1951-1980)

50 km/h s'observent le plus fréquemment entre 9 h et 15 h. De même, 96,9% des vents soufflent à moins de 40 km/h en octobre mais l'on enregistre les vents les plus forts entre midi et 15 h.

Les vents qui soufflent de l'ouest présentent la vitesse moyenne la plus élevée (de 23,3 à 25,9 km/h) tandis que le vents les plus faibles soufflent du sud en septembre et de l'est en octobre et leur vitesse moyenne est respectivement de 12,3 et 12,2 km/h.

Nébulosité et insolation

En automne, on connaît moins d'heures d'insolation qu'au printemps en raison de la nébulosité. On compte en automne 475 h d'insolation possible par rapport auxquelles les heures d'insolation effective ne représentent en moyenne que 55%, soit 3% de moins qu'au printemps.

Le ciel est entièrement couvert en moyenne trois jours par automne, ce qui représente 9,4% du nombre total de jours sans insolation effective, à comparer à 6,4% au printemps. Le ciel reste clair sur de plus longues périodes en octobre qu'en septembre. Selon les observations, le ciel est partiellement nuageux en moyenne 53% du temps pendant la journée.

Humidité relative

Pendant la saison, l'humidité relative est plus basse en octobre qu'en septembre. L'humidité relative moyenne en septembre est de 63% et peut varier entre 45,5% dans l'après-midi et 77,4% tôt le matin. En octobre, l'humidité relative moyenne varie entre 43,5% dans l'après-midi et 70,1% le matin.

EFFETS DU CLIMAT

Le climat influence notre vie de tous les jours. L'homme sait s'adapter, il ne fait donc pas attention à la plupart des changements du temps, mais il arrive qu'une situation climatique inhabituelle boulverse sa vie quotidienne. Pour s'adapter aux changements de température, l'homme porte des vêtements appropriés et règle les conditions qui règnent dans sa maison, sa voiture ou son lieu de travail. La transition des saisons lui permet cette adaptation avec une gêne minimale. Toutefois, une chaleur ou un froid d'une intensité ou d'une durée inhabituelle peuvent l'incommoder et causer de la tension. Comme les besoins en chauffage et en climatisation sont liés aux configurations générales de la température au cours d'une saison, les statistiques climatologiques sont fort utiles lorsqu'il faut déterminer les besoins énergétiques. Les loisirs sont déterminés non seulement par les températures, mais aussi par d'autres facteurs climatiques comme les précipitations, la nébulosité et le vent. C'est également le cas du jardinage puisque la croissance des plantes est directement liée à la température, aux précipitations et à l'insolation.

Bien-être

La température ne détermine pas à elle seule le bien-être : le vent, l'humidité et l'ensoleillement, eux aussi, jouent un rôle important. Dans un climat comme celui de Calgary, le refroidissement éolien augmente fortement en hiver lorsque les températures sont basses, tandis qu'un temps humide rend les températures estivales élevées, encore plus incommodantes.

En hiver, le refroidissement éolien est l'indicateur premier du malaise. En janvier à Calgary, environ trois jours sur quatre, le temps couvert ne favorise pas les activités de plein air à moins qu'on ne s'habille en conséquence (appendice 13). En outre, un jour sur trois, l'épiderme gèle lorsqu'il est exposé directement à l'air pendant une période prolongée, et ce, en raison du refroidissement éolien. Des vêtements chauds sont alors obligatoires. Les variations du refroidissement éolien dans la zone urbaine peuvent être considérables. Habituellement, dans les zones d'habitation dispersées, comme en banlieue, le refroidissement éolien est plus intense tandis qu'il l'est moins au centre de la ville. Cependant, l'effet de canalisation du vent entre les

grands immeubles peut fortement augmenter le refroidissement éolien de façon localisée au coeur de la ville. Les habitants de Calgary doivent faire très attention, même en ville, les jours froids d'hiver où le vent souffle.

Si l'on tient compte des valeurs du refroidissement éolien en janvier (appendice 14), Calgary est la ville des prairies où les conditions sont les meilleures après Rocky Mountain House. Par opposition à Saskatoon, Regina et Winnipeg où les vents glacés de l'hiver sont choses communes, Calgary connait des épisodes de chinook en janvier ce qui améliore les conditions. À l'est, Toronto, Windsor et London bénéficient de l'effet modérateur qu'exercent les Grands Lacs. Le malaise que crée la refroidissement éolien est, aussi, considérablement moins fréquent dans les villes de la côte atlantique. Sur la côte ouest, Victoria et Vancouver, qui subissent l'influence de l'océan Pacifique et des vents dominants du large, connaissent le temps le plus agréable au Canada en janvier; les conditions rigoureuses de refroidissement éolien y sont presque inconnues.

Il existe différentes manières de mesurer la rigueur du climat en été. L'humidex en donne une indication; il comprend la température ainsi qu'un autre facteur relatif à la quantité de vapeur d'eau dans l'air. Notons que cet indice ne reflète cependant pas les effets du vent. À une température donnée, plus l'humidité est élevée, plus l'humidex l'est également, et moins on se sent à l'aise. À un humidex de 30, certaines personnes sont incommodées; lorsqu'il atteint 40, la plupart des gens le sont.

En plein été, à Calgary, l'humidex n'atteint une valeur où certaines personnes sont incommodées qu'un seul jour par an. L'appendice 12 indique que Calgary est l'une des villes les plus agréables du Canada en été. Par comparaison, les villes de l'est connaissent des conditions désagréables entre 20 et 60% des jours d'été.

Chauffage

La plupart des immeubles et des maisons ont besoin d'être chauffés lorsque la température quotidienne moyenne est inférieure à 18°C. On obtient une bonne indication des coûts de chauffage relatifs d'un hiver sur l'autre en faisant la somme annuelle de l'écart quotidien en degrés entre la température moyenne quotidienne et le seuil de 18°C. À Calgary, on compte au total 5300 degrés-jours de chauffe par rapport au seuil de 18°C. On observe une variation d'une valeur d'environ 100 degrés-jours entre le centre de la ville et la banlieue (appendice 7).

Les valeurs des degrés-jours de chauffe pour Calgary sont à peu près les mêmes que pour d'autres villes des Prairies. On observe des valeurs nettement plus faibles dans les villes qui se situent dans le voisinage des Grands Lacs et surtout dans les villes situées sur les côtes atlantique et pacifique (appendice 2).

Climatisation

Les besoins en climatisation des immeubles varient en fonction des méthodes de construction utilisées, de l'insolation ainsi que d'autres facteurs. Toutefois, on peut utiliser les degrés-jours de réfrigération pour comparer les étés. On opère de la même manière que pour les degrés-jours de chauffe mais on tient compte cette fois des températures quotidiennes moyennes supérieurs à 18°C. À Calgary, on compte normalement 34 degrés-jours de réfrigération et cette valeur varie entre 32 et 38 selon l'emplacement dans la ville (appendice 8).

Le nombre de degrés-jours de réfrigération à Calgary est assez faible par rapport à celui des villes canadiennes de l'est, où il est plus de dix fois supérieur (appendice 2). Celui d'Edmonton est à peu près le même que celui de Calgary et que celui des stations côtières de l'Atlantique et du Pacifique où la climatisation en été constitue rarement un problème.

Loisirs et tourisme

Le climat de Calgary permet presque toutes les sortes de loisirs de plein air. Comme partout au Canada, ces activités sont fortement saisonnières. Les quatre saisons ont été décrites dans les pages précédentes et sont définies à l'appendice 15. Pour examiner de plus près les saisons liées au tourisme et aux loisirs dans les provinces des Prairies, le lecteur est prié de consulter la publication "Le climat dans les provinces des Prairies et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air" de Masterton, Crowe et Baker, 1978.

L'hiver commence dès la première chute de neige de 2,5 cm, ce qui, à Calgary, a lieu d'habitude au cours de la troisième semaine d'octobre. Toutefois, la couverture neigeuse peut s'installer dès la deuxième semaine de septembre ou aussi tard que la première semaine de décembre (appendice 4). A ce moment de l'année, les activités estivales ont cessé en raison de la température. De même, on estime que l'hiver se termine lorsque disparaît la dernière neige mesurable au sol, ce qui a lieu en général à la fin du mois d'avril; parfois, la neige peut disparaître dès la troisième semaine de mars, ou aussi tardivement que la deuxième semaine de mai. L'enneigement est incertain jusqu'au milieu du mois de novembre et après la fin mars (figure 16). On note également une période de deux semaines à la fin du mois de décembre où les conditions peuvent se détériorier légèrement (figures 16 et 17).

La plupart du temps, durant les quatre mois et demi de l'hiver, il est possible de faire de la motoneige, de skier ou de patiner, si les conditions atmosphériques s'y prêtent et si le refroidissement éolien n'est pas trop

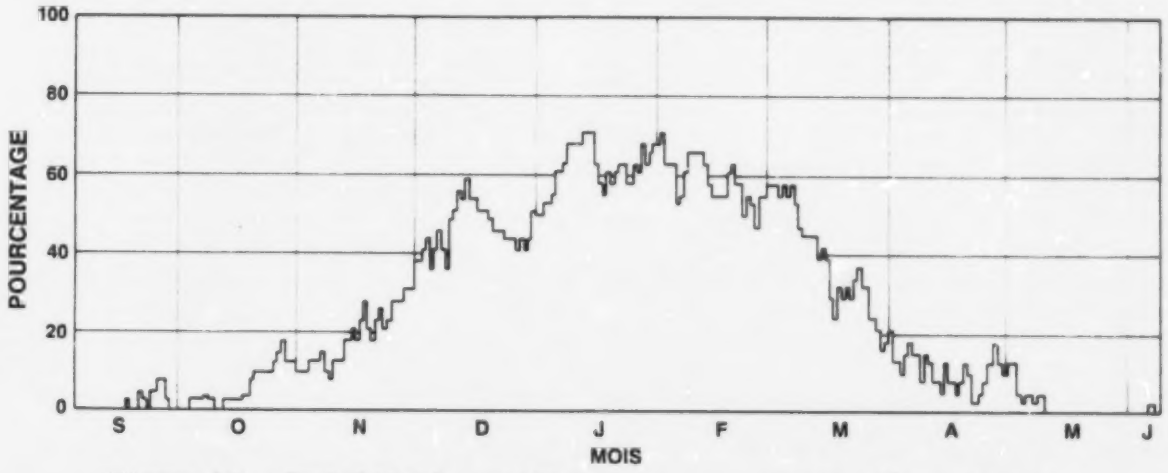


Figure 16. Probabilité quotidienne, en pourcentage, d'enneigement suffisant pour les loisirs d'hiver à l'aéroport international de Calgary

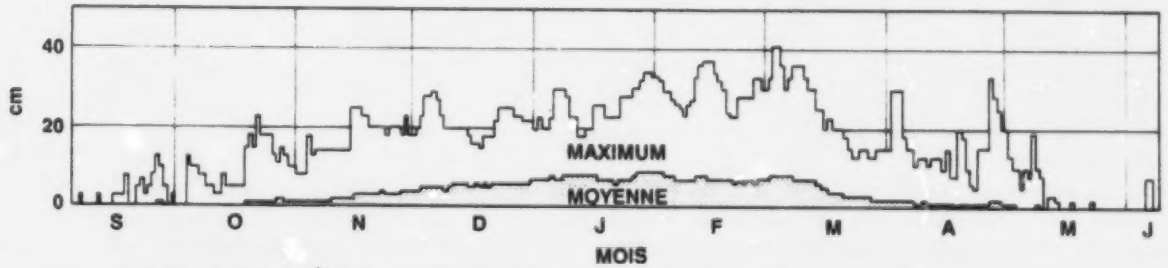


Figure 17. Épaisseurs quotidiennes moyenne et maximale de neige au sol à l'aéroport international de Calgary

important (figure 18). L'enneigement peut devenir épars à n'importe quel moment de l'hiver, particulièrement lorsque le chinook souffle. Toutefois, depuis le milieu de janvier jusqu'à mars, les conditions de neige demeurent favorables. En principe, la durée moyenne de l'hiver ainsi que la durée de l'enneigement sûr sont un peu plus longues dans les banlieues et dans les alentours que dans le centre urbain, et ce à cause du réchauffement urbain.

Après l'hiver vient le dégel printannier pendant lequel le sol est trop mouillé pour permettre les activités de plein air et le soleil n'est pas encore suffisamment fort pour sécher le sol.

De nombreuses activités estivales sont possible de la mi-mai jusqu'au début de l'hiver, à la fin du mois d'octobre. Au milieu de l'été, la température maximale quotidienne moyenne dépasse 18°C et permet de sortir en chemise. À Calgary, cette période commence d'habitude en juin et dure jusqu'à la mi-septembre. Certaines activités estivales ne peuvent être pratiquées qu'en cette période chaude, notamment la natation, les activités de plage, les bains de soleil, car elles exigent des températures élevées. D'autres activités intenses, comme les randonnées et les sports, ainsi que certaines activités peu intenses sont possibles au printemps et en automne.

L'hiver à Calgary a à peu près la même durée qu'à Edmonton et que dans d'autres villes des Prairies (appendice 16), mais il est nettement plus court dans les villes de l'est du Canada et surtout à Vancouver et à Victoria. La durée de l'été à Calgary est à peu près la même qu'à Edmonton, Vancouver et Victoria ainsi que dans certaines villes de la côte atlantique, mais l'été est plus long dans l'est des Prairies et encore plus dans le sud de l'Ontario et du Québec.

Jardinage

Les principaux éléments climatiques qui influent sur le jardinage sont

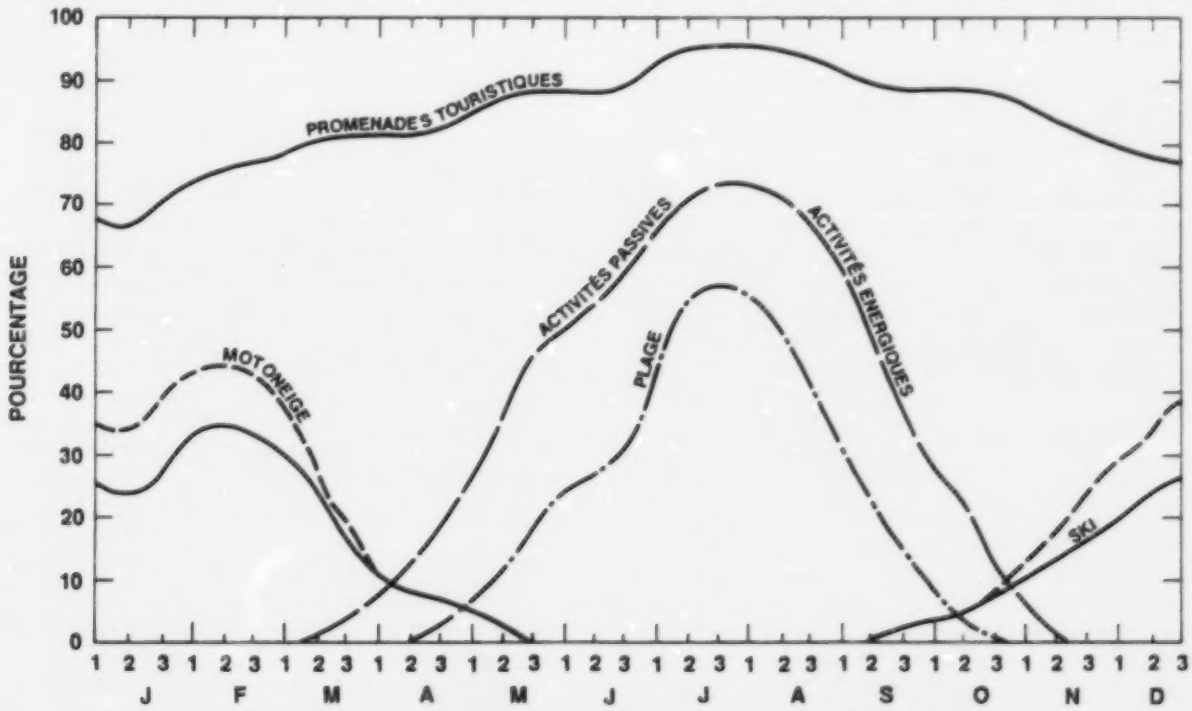


Figure 18. Nombre de jours propices aux loisirs à Calgary pour toutes les saisons (Source: "Le climat dans les provinces des Prairies et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air," par J.M. Masterton, R.B. Crowe et W.M. Baker)

Le ski dans le parc Glenmore
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

la température, les périodes sans gel, l'insolation, l'humidité et les précipitations. Bien qu'il y ait des seuils critiques pour ces facteurs, au-dessus ou au-dessous desquels la croissance se trouve entravée, ce sont tous ces facteurs dans leur ensemble et le moment où ils interviennent qui déterminent le développement et le rendement des plantes.

On peut obtenir une bonne indication de la croissance relative, d'une saison de croissance sur l'autre, en examinant les écarts entre la température quotidienne moyenne et le seuil de 5°C, sur une base quotidienne, et en cumulant ces degrés-jours tout au long de l'été. Dans la région de Calgary, on compte en moyenne environ 1357 degrés-jours de croissance au-dessus de 5°C (appendice 9). La saison de croissance significative s'étend du début mai au début septembre.

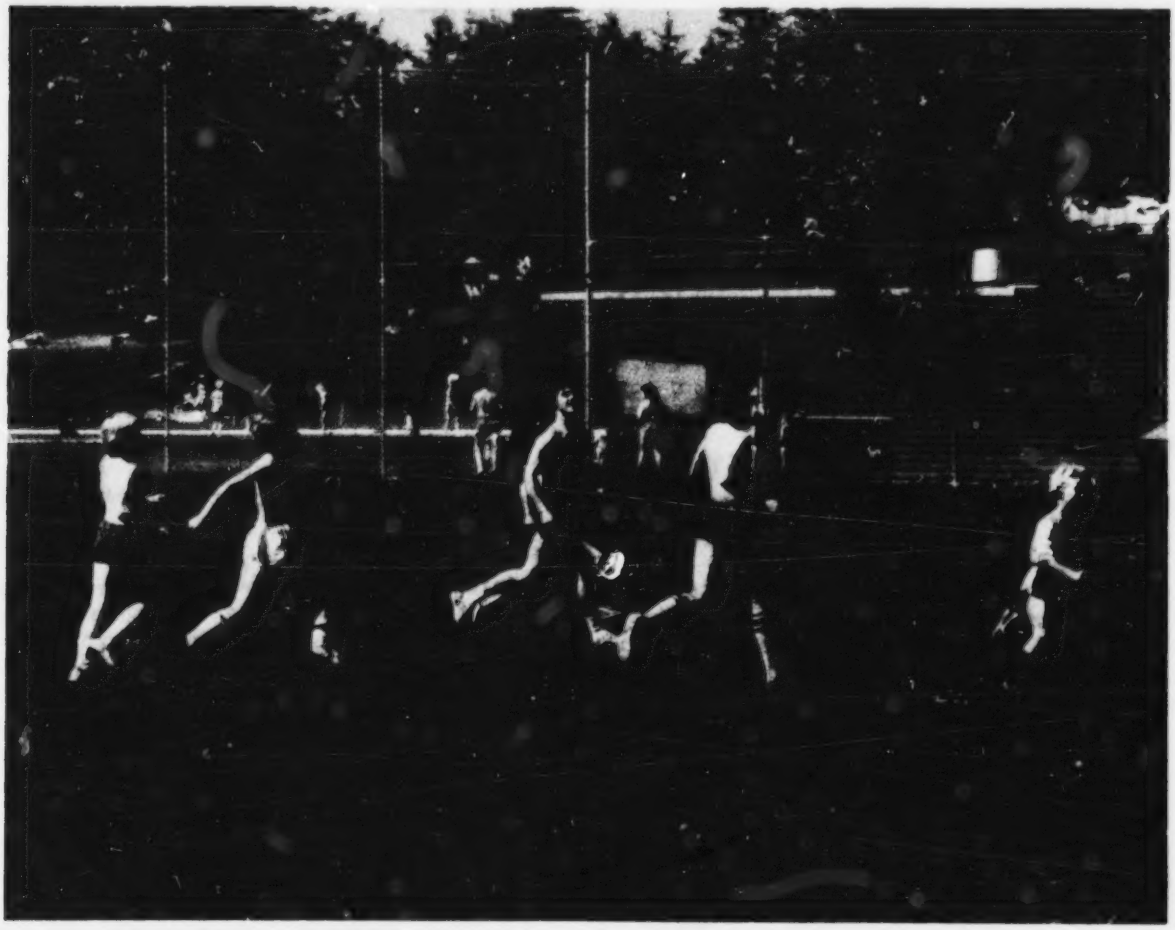
Le nombre de degrés-jours de croissance est nettement plus élevés à travers le Canada qu'à Calgary, en particulier, dans le sud de l'Ontario et du Québec (appendice 2).

La saison de croissance effective pour l'amateur de jardinage est déterminée par les gelées de printemps et d'automne. En moyenne, le dernier gel meurtrier du printemps (-2°C) a lieu pendant la deuxième semaine de mai à l'aéroport international de Calgary. Cette date peut varier entre la mi-avril et la deuxième semaine de juin (appendice 10). En moyenne le premier gel meurtrier d'automne a lieu à la mi-septembre. Il peut toutefois avoir lieu dès la fin d'août ou pas avant la mi-octobre. Les gelées du sol se produisent plus tard au printemps et plus tôt à l'automne que les gelées meurtrières. L'amateur de jardinage a donc intérêt à éviter de planter des variétés sensibles avant au moins la fin du mois de mai ou le début de juin. L'apparition du gel dépend beaucoup de l'endroit. Les zones basses sont souvent plus sensibles au gel, tandis que les emplacements à flanc de colline ou près des plans d'eau le sont moins. Grâce au réchauffement urbain, les gelées tardives au printemps ou avancées à l'automne sont, elles aussi, moins probables dans le centre urbain que dans le milieu rural environnant.

Au Canada, la période sans gel (appendice 2) pour de nombreuses villes est sensiblement la même qu'à Calgary. Elle est toutefois nettement plus longue à Vancouver et à Victoria.

La durée de l'ensoleillement représente un facteur très important pour la végétation. L'ensoleillement maximal quotidien théorique est déterminé par la latitude; pour Calgary, il ne peut être supérieur à 16,5 h par jour en juin. À cause de la nébulosité, de la brume sèche et de la pollution, l'ensoleillement réel ne dépasse guère la moitié de la durée possible en juin. C'est en fait en juillet que l'on observe l'ensoleillement réel maximal, soit 65% de la durée maximale d'ensoleillement théorique (appendice 6). De juin à août, période importante pour le jardinage, l'ensoleillement est en moyenne de 8,5 à 10,5 h par jour. Les valeurs quotidiennes, bien sûr, varient, pouvant aller d'un ensoleillement nul jusqu'au maximum théorique. Pendant ces trois mois, Calgary connait normalement 872 h d'insolation effective. Bien que ce chiffre varie à travers la zone urbaine, la variation d'un endroit à l'autre est bien inférieure à la variation normale annuelle.

La plupart des villes des Prairies, comme Calgary, reçoivent un ensoleillement abondant (appendice 5).

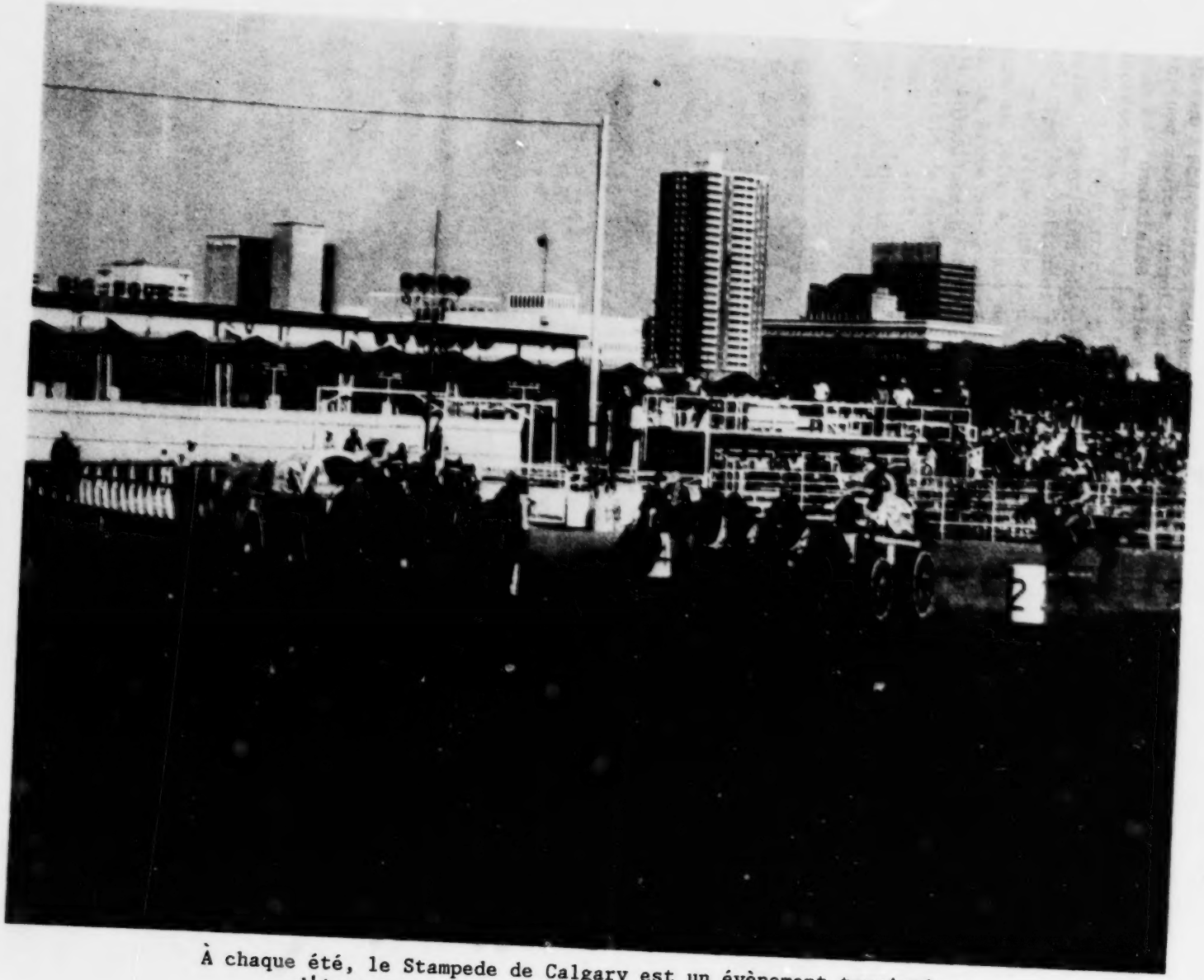


La saison estivale offre aux habitants de Calgary et aux visiteurs un évantail d'activités récréatives
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

L'ensoleillement annuel est très inférieur dans les villes de l'est du Canada et le long de la côte pacifique.

La pluie est nécessaire à la croissance des plantes; des quantités suffisantes tombent généralement pendant les mois d'été à Calgary. Au cours des périodes sèches inhabituellement prolongées, l'amateur de jardinage peut arroser ses cultures, par contre, des périodes humides prolongées ou des pluies inhabituellement fortes peuvent, à l'occasion, être nuisibles.

Vers la fin de septembre, il est bon de s'habiller confortablement pour les activités extérieures
(Glenbow Archives, Calgary, Alberta)



À chaque été, le Stampede de Calgary est un évènement touristique d'importance (Glenbow Archives, Calgary, Alberta)

LECTURES PROPOSÉES

Anonymous. The Four Seasons (Calgary), Calgary Power Ltd.

Ashwell, I.Y., J.S. March. 1967. Studies of the chinook at Calgary: a progress report. The Alberta Geographer 4, 45-47.

Auliciems, A., C.R. De Freitas et F.K. Hare. 1973. Les besoins vestimentaires pendant l'hiver canadien (Études climatologiques n°22). Environnement Canada.

Brinkman, W.A.R. 1969. The definition of the chinook in the Calgary area. Unpublished M.Sc. thesis, University of Calgary.

Brinkman, W.A.R. and I.Y. Ashwell. 1968. The structure and movement of the chinook in Alberta. Atmosphere 6(2), 1-10.

Crowe, R.B. 1983. Le Climat d'Ottawa-Hull (Études climatologiques n°35, Le climat des villes canadiennes n°1). Environnement Canada.

Drews, M.D. 1982. An aid to forecasting chinooks over southern Alberta. Technical Memoranda TEC 880. A.E.S. Environment Canada.

Hage, K.D. and R.W. Longley, 1969. Ventilation and mixing in Alberta cities. Man and his Environment: Proc. Banff Conference, May 1968. Oxford, Pergamon Press pp. 99-113.

Longley, R.W. 1968. The diurnal variation of the wind direction at Calgary. Atmosphere 6(2) 23-28.

Longley, R.W. 1972. The Climate of the Prairie Provinces. Climatological Studies #13. Environment Canada.

Marsh, J.S. 1965. The Chinook and its geographic significance in southern Alberta. Unpublished thesis, University of Alberta.

Masterton, J.M., R.B. Crowe et W.M. Baker. 1976. Le climat dans les provinces des Prairies et son influence sur le tourisme et les loisirs de plein air (Publications de météorologie appliquée REC-1-75). Environment Canada.

Maxwell, F. 1978. An Illustrated History of Calgary.

Nkemdirim, L.C., P. Truch and K. Leggat. 1977. Calgary's urban heat island 1975 - surface features. Weather Research Monograph #1. The University of Calgary.

Olson R. 1984. Le climat d'Edmonton (Études climatologiques n°37, Le climat des villes canadiennes n°2). Environment Canada.

Tuller, S.E. 1975. What are "standard" seasons in Canada? Canadian Geographical Journal V. 90, #2.

Wjtiw, L. 1977. Climatology of hailstorms in Alberta. Albertan Geographer #13.

Yudcowitch, N.T. 1956. Factors affecting the temperature variation in Calgary. The Albertan Geographer 3, 11-19.

Yudcowitch, N.T. 1967. Temperature conditions in Calgary. Unpublished thesis University of Calgary.

SOURCE DES DONNÉES CLIMATIQUES

Environnement Canada

Service de l'environnement atmosphérique

Données des stations principales
DSP-10 Aéroport international de Calgary, 1983

Programme GRP 210 - Moyennes, extrêmes et écarts types - aéroport international de Calgary
Élément 001 : température maximale quotidienne
Élément 002 : température minimale quotidienne
Élément 003 : température moyenne quotidienne
Élément 011 : hauteur totale de neige
Élément 013 : neige au sol
Élément 014 : jours d'orage
Élément 015 : jours de pluie verglaçante
Élément 016 : jours de grêle
Élément 020 : jours de poudrerie élevée
Élément 021 : jours où la vitesse du vent est supérieure ou égale à 26 noeuds (48 km/h)
Élément 022 : jours où la vitesse du vent est supérieure ou égale à 34 noeuds (63 km/h)
Élément 023 : direction de la rafale maximale en dizaines de degrés
Élément 024 : vitesse de la rafale maximale (km/h)

Programme GRP 212 : Matrices mois/jour - aéroport international de Calgary
Élément 001 : température maximale quotidienne
Élément 002 : temperature minimale quotidienne
Élément 003 : température moyenne quotidienne
Élément 010 : hauteur totale de pluie
Élément 011 : hauteur totale de neige
Élément 013 : neige au sol
Élément 014 : jours d'orage
Élément 015 : jours de pluie veglaçante
Élément 016 : jours de grêle
Élément 020 : jours de poudrerie élevée
Élément 022 : jours où la vitesse du vent est supérieure ou égale à 34 noeuds
Élément 024 : vitesse de la rafale maximale (km/h)
Élément 157 : direction de la rafale maximale (36 points)

Normales climatiques 1951-1980
N.S. n°10-82 aéroport international de Calgary, 1982

APPENDICES

APPENDICE 1
Normales climatiques à l'aéroport international de Calgary

Période	Elément	Unités	janv.	févr.	mars	avril	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Pour l'année
1951-1980	Température maximale moyenne	°C	-6.0	-1.5	1.7	9.4	16.0	19.9	23.3	22.1	17.4	12.3	3.3	-1.8	
1951-1980	Température minimale moyenne	°C	-17.6	-12.9	-9.6	-2.9	2.8	7.0	9.4	8.3	3.8	-1.3	-8.6	-13.8	
1951-1980	Moyenne des maximum/minimum	°C	-11.8	-7.3	-4.0	3.3	9.4	13.5	16.4	15.2	10.6	5.5	-2.7	-7.8	3.4
**1881-1984	Température maximale	°C	16.3	18.9	22.8	29.4	32.2	35.0	36.1	35.6	33.3	29.4	22.8	19.4	36.1
**1881-1984	Température minimale	°C	-44.4	-45.0	-37.2	-30.0	-16.7	-3.3	-0.6	-2.2	-13.3	-25.7	-35.0	-42.8	-45.0
1951-1980	Nombre de jours de gel	Jours	31	27	30	24	7	*	0	*	5	19	28	30	201
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 0°C	Jours	11	15	20	27	31	30	31	31	30	29	21	16	292
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 18°C	Jours	0	0	*	3	12	19	27	25	14	7	1	0	108
1951-1980	Nombre de jours avec température max. > 30°C	Jours	0	0	0	0	*	1	2	2	*	0	0	0	5
1951-1980	Nombre de jours avec température min. < -2°C	Jours	30	26	27	17	2	*	0	0	2	13	26	29	172
1951-1980	Nombre de jours avec température min. <-20°C	Jours	12	7	4	*	0	0	0	0	0	0	2	8	33
1951-1980	Hauteur moyenne de pluie	mm	0.2	0.3	0.2	10.2	41.1	87.6	65.4	55.4	33.2	6.0	0.3	0.1	300.0
1951-1980	Epaisseur moyenne de neige	cm	20.8	19.1	19.9	25.9	8.4	1.9	T	T	5.9	13.5	16.3	20.8	152.5
1951-1980	Moyenne des précipitations	mm	16.2	15.5	16.1	32.6	48.7	89.4	65.4	55.4	38.2	17.6	12.7	16.0	423.8
**1881-1984	Hauteur de pluie maximale en 24 heures	mm	7.6	6.4	23.4	37.1	65.0	79.2	95.3	80.8	67.3	45.7	5.6	6.4	95.3
**1881-1984	Hauteur de neige maximale en 24 heures	cm	25.4	27.7	24.1	45.7	48.4	24.9	0.3	6.1	22.9	29.7	35.6	21.8	48.3
**1881-1984	Précipitations maximales en 24 heures	mm	25.4	27.7	24.1	45.7	65.0	79.2	95.3	80.8	67.3	45.7	35.6	21.8	95.3
1951-1980	Nombre de jours avec pluie mesurable	Jours	*	*	*	3	9	13	11	11	8	3	*	*	59
1951-1980	Nombre de jours avec neige mesurable	Jours	11	9	10	8	3	*	0	0	2	4	7	8	62
1951-1980	Nombre de jours avec précipitations mesurables	Jours	11	9	10	9	10	13	11	11	9	6	7	8	113
1951-1980	Nombre de jours avec chute de neige ≥ 1 cm	Jours	6	5	6	6	2	*	0	0	1	2	4	5	37
1951-1980	Nombre de jours avec chute de neige ≥ 10 cm	Jours	*	*	*	1	*	*	0	0	*	*	*	*	1
1951-1980	Nombre de jours avec précipitations > 10 mm	Jours	*	*	*	1	1	3	2	1	1	*	*	*	9
1951-1980	Nombre de jours avec précipitations > 25 mm	Jours	0	*	0	*	*	1	*	*	*	0	0	0	1
1951-1980	Nombre de jours avec précip. se congelant	Jours	*	1	1	1	*	0	*	0	*	1	1	*	5
1951-1980	Nombre de jours avec un orage	Jours	*	*	*	1	2	6	9	5	2	*	0	0	25
1951-1980	Degrés-jours au-dessous de 18°C		922.9	713.6	681.6	441.5	265.8	141.7	68.8	98.5	223.8	388.6	620.3	799.9	5365.0
1951-1980	Degrés-jours au-dessus de 5°C		1.2	2.1	4.8	39.4	148.6	253.7	352.5	317.1	178.1	78.5	9.1	2.1	1387.2
1951-1980	Degrés-jours au-dessus de 18°C		0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	5.1	18.2	12.7	1.5	0.2	0.0	0.0	38.1
1955-1980	Vitesse moyenne du vent	km/h	16.2	15.8	16.4	18.1	18.2	17.0	14.9	14.4	15.8	16.3	15.4	16.1	16.2
1955-1980	Direction dominante du vent		W	W	S	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	NNW	W	W	W	NNW
1955-1980	Vitesse horaire maximale du vent	km/h	80	89	78	89	85	82	80	80	84	90	77	90	90
1955-1980	Vitesse maximale des rafales de vent	km/h	127	126	114	116	121	109	122	109	101	115	113	111	127
1951-1980	Insolation effective	Heures	102.0	127.9	162.2	204.9	253.6	267.0	322.2	282.3	194.7	176.0	123.9	97.7	2314.4
1967-1976	Moyennes du rayonnement global journalier mesurées sur une surface horizontale (calc.)	MJ m-2	4.691	8.193	13.077	16.970	20.395	21.981	23.283	19.990	14.590	9.466	5.447	3.711	13.503

* moins de 1 jour
** Données extrêmes pour toutes les stations de Calgary : Calgary City 1880-1930, Old Municipal Airport 1930-1938, International Airport 1935-1984

T trace
> supérieur à
≥ supérieur ou égal à
< inférieur à

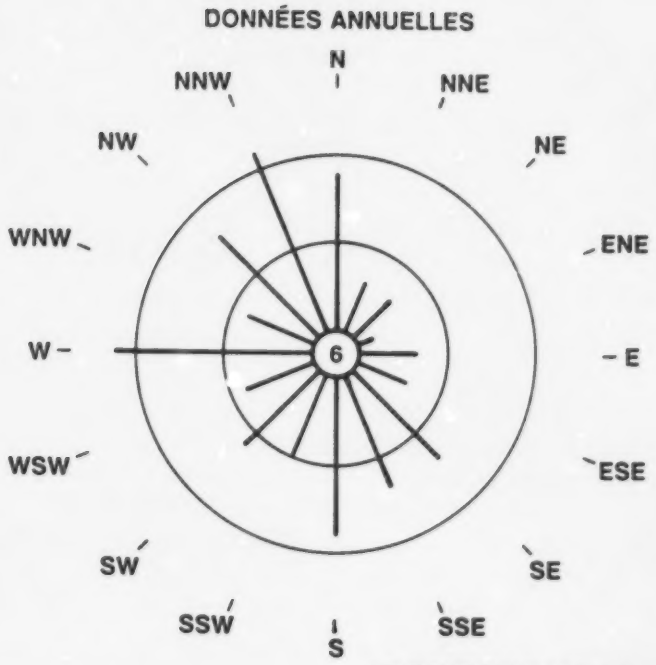
APPENDICE 2

Données comparatives sur la température, les précipitations, les degrés-jours, et le gel au Canada

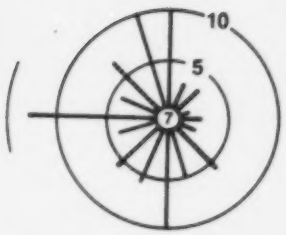
	TEMPERATURE (°C)						PRECIPITATION				DEGRES-JOURS Moyenne annuelle			GEL		
	Janvier Moyenne quotidienne		Minimum absolu annuel	Juillet Moyenne quotidienne		Maximum absolu annuel	Moyenne totale (mm)			Hauteur de neige (cm)				Date moyenne		Période moyenne
	Max.	Min.		Max.	Min.		janv.	juill.	ann.	annuelle	de chauffe (<18°C)	de refrigération (>18°C)	de croissance (>5°C)	dernier au printemps	premier à l'automne	sans gel (jours)
CALGARY	-6,0	-17,6	-45,0	23,3	5,4	36,1	16,2	65,4	423,8	152,5	5365	38	1387	Mai 25	Sept. 15	112
Cold Lake	-14,0	-23,9	-48,3	22,9	10,9	36,1	22,1	85,6	459,9	135,4	6166	46	1397	Mai 23	Sept. 6	105
Coronation	-11,6	-21,3	-44,4	24,0	10,5	37,8	21,5	63,0	373,6	137,0	5879	65	1459	Mai 21	Sept. 14	115
Edmonton	-10,7	-19,2	-49,4	23,0	11,8	37,2	24,6	88,7	466,1	135,7	5484	70	1560	Mai 6	Sept. 24	140
Fort Chipewyan	-20,3	-31,8	-50,0	22,4	9,7	34,4	19,1	75,6	380,7	158,4	7600	39	1159	Juin 1	Sept. 1	91
Fort McMurray	-16,5	-27,1	-50,6	23,1	9,5	36,1	22,7	75,4	471,9	163,8	6661	36	1290	Juin 7	Août 31	84
High Level	-18,5	-30,6	-50,6	22,8	8,7	34,4	20,6	68,9	386,7	163,6	7296	18	1176	Juin 14	Août 25	71
Lethbridge	-4,5	-16,0	-42,8	26,1	11,0	39,4	23,6	43,5	422,7	175,8	4745	116	1776	Mai 17	Sept. 19	124
Medicine Hat	-7,0	-18,3	-46,1	27,3	12,4	42,2	22,7	40,4	347,9	125,5	4868	187	1943	Mai 15	Sept. 22	129
Peace River	-14,9	-25,6	-49,4	22,3	9,0	36,7	22,1	60,5	375,1	146,4	6469	21	1239	Mai 31	Sept. 2	93
Red Deer	-9,9	-21,0	-50,6	23,0	9,1	37,2	23,8	77,7	463,5	138,9	5870	30	1323	Mai 26	Sept. 10	106
Rocky Mountain House	-7,4	-18,5	-43,9	22,0	8,6	33,3	27,6	93,1	556,1	187,8	5613	19	1245	Mai 29	Sept. 7	100
Vermilion	-13,1	-23,6	-50,6	23,2	9,8	37,2	18,7	75,1	415,0	105,8	6168	38	1371	Juin 1	Sept. 9	100
Wagner	-13,6	-23,5	-47,2	21,3	9,8	33,9	29,0	75,2	476,0	163,5	6264	16	1183	Juin 8	Sept. 13	97
Whitecourt	-10,8	-22,3	-50,0	22,2	7,9	33,9	29,3	101,6	552,5	173,7	6151	15	1152	Juin 17	Août 25	69
Victoria	6,1	2,1	-15,6	19,7	11,1	35,6	110,7	13,4	647,2	32,0	2947	17	1937	Mars 3	Dec. 25	276
Vancouver	5,1	0,6	-10,3	20,7	13,2	35,0	172,7	37,0	1257,7	54,7	3029	39	1964	Mars 16	Nov. 16	244
Regina	-12,6	-23,2	-50,0	26,1	11,7	43,9	16,6	53,3	384,0	115,7	5877	137	1677	Mai 24	Sept. 11	109
Saskatoon	-14,1	-24,3	-47,8	25,4	11,5	40,0	17,8	54,2	348,8	113,1	6063	111	1620	Mai 21	Sept. 16	117
Winnipeg	-14,3	-24,2	-45,0	25,9	13,3	40,6	21,3	75,9	525,5	125,5	5923	178	1785	Mai 23	Sept. 22	121
Thunder Bay	-9,4	-21,3	-41,1	24,3	10,9	40,3	40,9	75,4	711,8	213,0	5768	66	1425	Mai 30	Sept. 12	104
Sudbury	-6,9	-17,8	-43,9	25,3	14,2	38,3	59,1	73,8	794,1	195,6	5043	143	1808	Mai 12	Oct. 8	142
Windsor	-1,2	-8,5	-26,1	27,7	16,7	38,3	55,0	83,4	848,8	117,4	3622	391	2533	Avr. 26	Oct. 21	177
London	-2,7	-10,5	-31,7	26,4	14,2	36,7	75,2	72,4	909,4	208,8	4133	237	2139	Mai 10	Oct. 5	147
Toronto	-1,3	-7,9	-32,8	26,7	17,2	40,6	60,9	74,0	800,5	139,2	3646	347	2440	Avr. 20	Oct. 29	191
Ottawa	-6,4	-15,2	-38,9	26,2	14,9	37,8	55,2	85,2	846,2	205,5	4634	235	2072	Mai 8	Sept. 30	144
Montréal	-5,2	-12,1	-37,8	26,1	17,4	37,8	74,0	95,3	1020,1	242,8	4198	327	2328	Avr. 19	Oct. 14	177
Québec	-7,5	-16,6	-36,1	24,9	13,2	35,6	89,8	116,6	1174,0	343,4	5165	123	1690	Mai 13	Sept. 28	137
Halifax	-0,1	-8,1	-26,1	21,7	13,0	34,4	143,3	97,1	1361,4	198,6	4186	56	1679	Mai 5	Oct. 23	170
St-Jean (T.-N.)	-0,5	-7,2	-25,6	20,2	10,7	31,5	155,8	75,3	1513,6	359,4	4824	29	1196	Juin 1	Oct. 11	131

APPENDICE 3

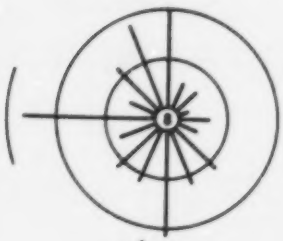
Frequence en pourcentage du vent à Calgary (1955-1966)



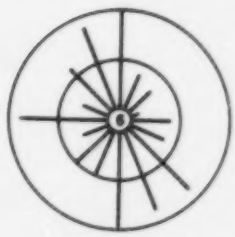
DONNÉES MENSUELLES



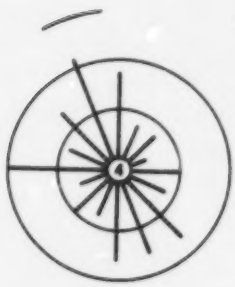
JANVIER



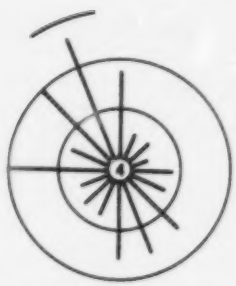
FÉVRIER



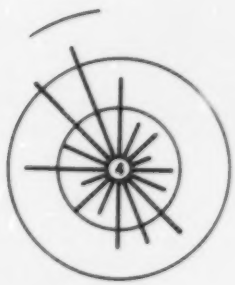
MARS



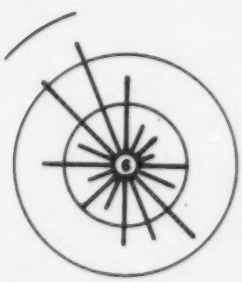
AVRIL



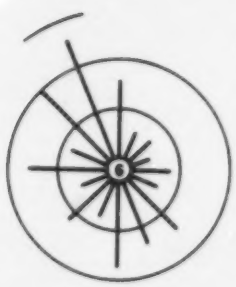
MAI



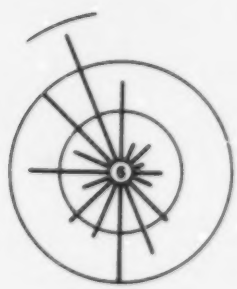
JUIN



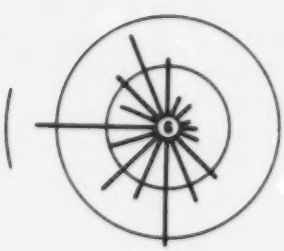
JUILLET



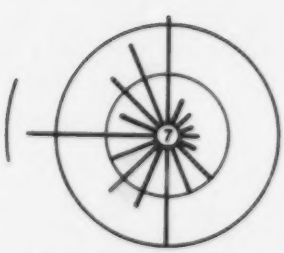
AOÛT



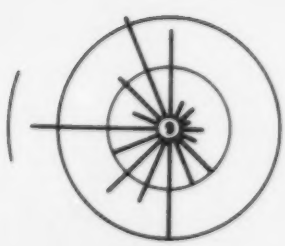
SEPTEMBRE



OCTOBRE



NOVEMBRE



DÉCEMBRE

APPENDICE 4
Données sur la saison d'enneigement à l'aéroport international de Calgary

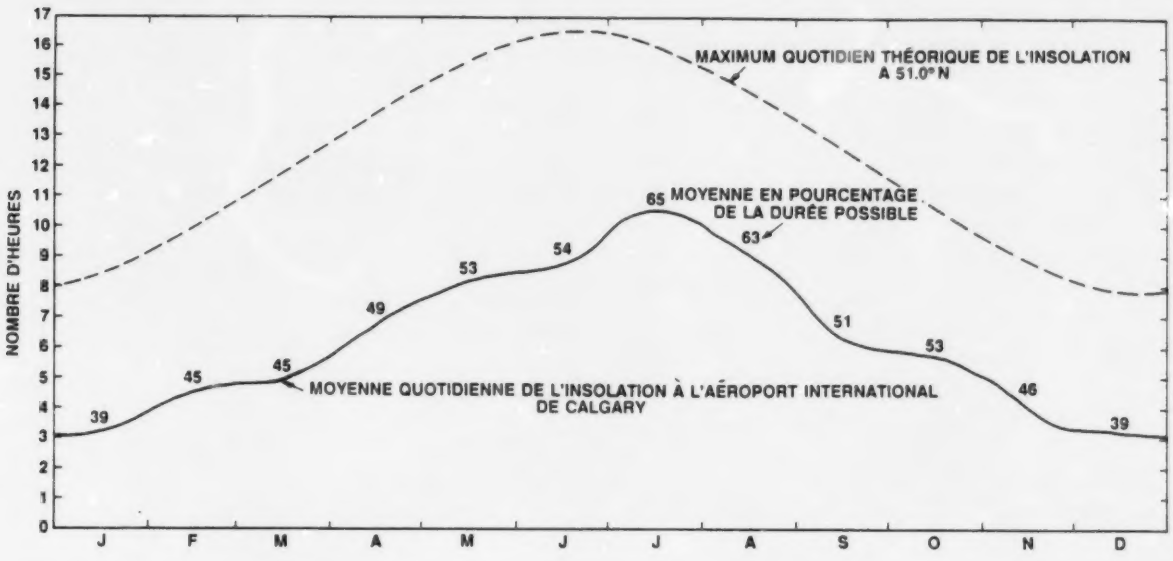
	DATE		DATE		DURÉE (JOURS)	
	Premier enneigement de 2,5 cm	Premier enneigement de 2,5 cm sur 7 jours	Dernier enneigement de 2,5 cm sur 7 jours	Dernier enneigement de 2,5 cm	Du premier au dernier enneigement de 2,5 cm (l'hiver)	Du premier au dernier enneigement de 2,5 cm sur 7 jours (enneigement sûr)
La plus précoce (1946-1984)	11 sept. 1970	22 oct. 1957	6 fév. 1977	23 mars 1976		
La plus courte (1946-1984)					109(1948-1949)	27(1980-1981)
Moyenne (1955-1980)	20 oct.	24 nov.	19 mars	25 avr.	188	116
La plus tardive (1946-1984)	1 déc. 1962	29 janv. 1975	4 mai 1956	12 mai 1970		
La plus prolongée (1946-1984)					237(1947-1948)	182(1947-1948)

APPENDICE 5
Moyenne mensuelle du nombre total d'heures d'isolation effective dans certaines villes canadiennes choisies

	janv.	fév.	mars	avr.	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	ann.
CALGARY	102	128	162	205	254	268	322	282	195	176	124	98	2314
Beaverlodge	74	109	160	209	271	277	301	263	169	141	89	62	2126
Edmonton	90	116	168	228	278	272	306	277	182	162	107	80	2264
Edson	83	116	154	204	245	254	281	246	163	151	93	66	2056
Fort Vermilion	70	110	175	235	282	290	301	262	156	124	63	39	2107
Lethbridge	96	123	167	198	263	284	345	299	214	175	117	90	2378
Medicine Hat	93	122	162	201	271	279	348	298	199	173	112	87	2345
Victoria	68	96	151	202	277	275	342	288	206	145	83	59	2191
Vancouver	66	83	129	168	240	236	297	244	181	123	69	48	1872
Regina	100	121	156	209	278	283	342	295	191	168	104	84	2331
Saskatoon	103	138	190	232	292	294	341	293	191	175	109	86	2450
Winnipeg	121	144	176	220	266	276	316	283	185	152	91	93	2321
Thunder Bay	118	147	173	215	252	262	304	256	168	128	87	93	2203
Sudbury	101	132	162	207	247	246	288	251	161	122	78	85	2060
Harrow (Windsor)	83	104	133	169	237	253	278	254	188	162	89	72	2011
London	71	97	131	167	230	244	274	246	173	142	75	56	1894
Toronto	93	112	145	182	233	253	281	252	192	149	81	75	2045
Ottawa	99	120	148	177	239	247	274	243	168	136	80	79	2009
Montréal	96	114	147	179	234	246	270	236	177	137	78	80	2004
Québec	97	113	140	172	220	224	248	219	153	116	74	76	1852
Halifax	113	129	147	168	210	221	219	226	180	157	109	93	1969
St-Jean (T.-N.)	74	95	100	114	166	194	227	189	150	108	69	59	1532

APPENDICE 6

Moyenne quotidienne de l'insolation à Calgary et maximum théorique



APPENDICE 7

Moyennes des degrés-jours de chauffe inférieurs à 18°C dans la région de Calgary

	juill.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	année	sept.-mai
Calgary Glenmore Dam	71	103	224	379	602	781	908	700	673	438	266	147	5290	4970
Calgary Int'l A	69	99	224	387	620	800	923	714	682	442	266	142	5365	5056
University of Calgary	73	103	226	381	609	784	910	696	670	441	269	147	5309	4985

APPENDICE 8

Moyennes des degrés-jours de réfrigération supérieurs à 18°C dans la région de Calgary

	juin	juill.	août	totale annuelle
Calgary Glenmore Dam	4	16	11	32
Calgary Int'l A	5	18	13	38
University of Calgary	4	16	11	33

APPENDICE 9
Moyennes des degrés-jours de croissance supérieurs à 5°C dans la région de Calgary

	avr.	mai	juin	juill.	août	sept.	oct.	Totale
Calgary Glenmore Dam	40	147	248	347	312	177	81	1352
Calgary Int'l A	39	149	254	335	317	178	79	1369
University of Calgary	40	146	248	347	311	176	81	1349

APPENDICE 10

Date moyenne de la dernière gelée meurtrière au printemps et de la première gelée meurtrière à l'automne (-2°C), à l'aéroport international de Calgary

(1884-1972)	la plus précoce	date moyenne	la plus tardive
Dernière gelée meurtrière au printemps	19 avr.	15 mai	13 juin
Première gelée meurtrière à l'automne	30 août	19 sept.	19 oct.

APPENDICE 11
Fréquence moyenne, en pourcentage, du temps désagréablement chaud et humide en été, à l'aéroport international de Calgary

Période	Pourcentage des jours où pendant au moins une heure l'humidex dépasse : 30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)	Pourcentage des heures où l'humidex dépasse : 30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)
21-30 juin	0	0	0	0
1-10 juillet	4	0	1	0
11-20 "	5	0	1	0
21-31 "	1	0	*	0
1-10 août	4	0	1	0
11-20 "	2	0	*	0
21-31 "	0	0	0	0
1-10 septembre	*	0	*	0
11-20 "	0	0	0	0

* moins de 1

APPENDICE 12

Fréquence moyenne, en pourcentage, du temps désagréablement chaud et humide au milieu de l'été, dans certaines villes canadiennes choisies

	Pourcentage des jours où pendant au moins une heure l'humidex dépasse :		Pourcentage des heures où l'humidex dépasse :	
	30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)	30 (quelques personnes sont incommodées)	40 (Tout le monde est incommodé)
CALGARY	3	0	1	0
Cold Lake	9	*	2	*
Coronation	11	*	2	*
Edmonton	9	*	2	*
Fort Chipewyan	6	*	1	*
Fort McMurray	10	*	2	*
High Level	6	*	1	*
Lethbridge	14	*	3	*
Medicine Hat	23	1	5	*
Peace River	6	0	1	0
Red Deer	9	0	2	0
Rocky Mountain House	7	*	1	*
Vermilion	11	*	2	*
Wagner	4	*	9	*
Whitecourt	7	0	1	0
Victoria	4	*	1	*
Vancouver	4	*	1	*
Regina	24	3	6	*
Saskatoon	18	2	4	*
Winnipeg	38	3	13	*
Thunder Bay	21	2	5	*
Sudbury	23	1	7	*
Windsor	63	7	28	1
London	50	3	19	*
Toronto	43	6	16	1
Ottawa	42	3	16	1
Montréal	43	5	16	1
Québec	28	3	9	1
Halifax	11	*	2	*
St-Jean (T.-N.)	8	0	1	0

* moins de 1

APPENDICE 13
Fréquence moyenne, en pourcentage, du refroidissement éolien supérieur à divers seuils, à l'aéroport international de Calgary

Catégorie	Refroidissement éolien Watts/m²	oct.	nov.	déc.	janv.	févr.	mars	avr.
Pour travailler ou voyager, il faut bien se vêtir.	1000	22	63	84	89	78	68	40
Conditions désagréables pour s'adonner à des activités extérieures par temps couvert.	1200	4	30	56	72	47	38	11
Conditions désagréables pour s'adonner à des activites extérieures par temps ensoleillé. Il faut porter des vêtements très chauds pour travailler et voyager.	1400	1	14	36	52	22	17	2
La peau non protégée gèlera si elle est exposée directement au froid pendant de longues périodes. Il est indispensable de porter des vêtements très chauds.	1600	*	5	20	35	9	6	*
La peau non protégée gèlera en une minute si elle est exposée directement au froid. Il faut absolument porter plusieurs épaisseurs de vêtements et se couvrir le visage. Il n'est pas recommandé de travailler ou de voyager seul.	1900	0	1	4	10	1	*	0
Conditions dangereuses pour se déplacer à l'extérieur, en marchant par exemple. L'épiderme exposé au froid risque de geler en moins d'une minute.	2300	0	0	1	*	0	0	0

* moins de 1

APPENDICE 14

Fréquence moyenne, en pourcentage, du refroidissement éolien supérieur à divers seuils en janvier, dans certaines villes canadiennes choisies

Refroidissement éolien	(Watts / m^2) 1000	1200	1400	1600	1900	2300
CALGARY	89	72	52	35	10	*
Cold Lake	98	86	71	53	15	*
Coronation	97	86	68	51	17	1
Edmonton	94	78	62	45	13	*
Fort McMurray	98	89	73	57	15	*
Fort Vermilion	98	91	79	51	18	*
Grand Prairie	96	85	64	44	14	*
Lac La Biche	95	82	67	47	11	0
Lethbridge	92	72	48	28	4	0
Medicine Hat	94	75	53	32	5	*
Red Deer	96	84	63	44	16	1
Rocky Mountain House	85	65	47	29	4	0
Vermilion	96	84	69	52	17	*
Wagner	96	86	73	58	26	1
Whitecourt	93	78	60	41	11	*
Victoria	29	6	1	*	0	0
Vancouver	24	5	*	0	0	0
Regina	99	93	80	62	31	3
Saskatoon	99	93	78	63	29	3
Winnipeg	99	94	83	66	25	1
Thunder Bay	96	81	57	36	11	1
Sudbury	99	88	61	37	10	*
Windsor	81	51	23	8	*	0
London	88	59	28	11	1	0
Toronto	84	56	28	10	1	0
Ottawa	94	73	44	22	4	0
Montréal	92	70	40	18	3	*
Québec	95	76	49	26	6	*
Halifax	84	48	18	6	*	0
St-Jean (T.-N.)	91	62	23	6	*	0

* moins de 1

Voir l'appendice 13 pour la définition des catégories

APPENDICE 15
Durée de la saison de loisirs à l'aéroport international de Calgary

SAISON OU PÉRIODE	DÉFINITION	DATES
DÉGEL PRINTANIER	Période de deux semaines après la fin de l'hiver	29 avril au 12 mai
ÉTÉ COMPLET		
Transition printanière	Débute à la fin du gel printanier Cesse au début du plein été	13 mai au 30 mai
Plein été	Débute à la date où la température maximale quotidienne moyenne est supérieure à 18°C. Cesse à la date où la température maximale quotidienne moyenne est inférieure à 18°C.	31 mai au 11 sept.
Transition automnale	Débute à la fin du plein été. Cesse au début de l'hiver	12 sept. au 23 oct.
HIVER	Débute à la data moyenne du premier enneigement d'au moins 2,5 cm Cesse à la date moyenne du dernier enneigement d'au moins 2,5 cm	24 oct. au 28 avr.

APPENDICE 16
Durée de la saison de loisirs dans certains villes canadiennes choisies

	DATE MOYENNE					DUREE (JOURS)				
	Premier jour de l'hiver	Dernier jour de l'hiver	Premier jour de la transition printanière	Premier jour de plein été	Dernier jour de plein été	Hiver	Transition printanière	Plein été	Transition automnale	Été Complet
CALGARY	oct. 24	avr. 28	mai 13	mai 31	sept. 11	187	18	104	42	164
Cold Lake	nov. 4	avr. 17	mai 2	mai 24	sept. 1	165	22	101	63	186
Coronation	oct. 27	avr. 19	mai 4	mai 25	sept. 10	175	21	109	46	176
Edmonton	oct. 27	avr. 18	mai 3	mai 22	sept. 6	174	19	108	50	177
Fort Chipewyan	oct. 24	avr. 24	mai 9	juin 3	août 26	183	25	85	58	168
Fort McMurray	oct. 14	avr. 21	mai 6	mai 23	août 31	190	17	101	43	161
High Level	oct. 29	avr. 17	mai 2	mai 24	août 30	171	22	99	59	180
Lethbridge	oct. 27	avr. 17	mai 2	mai 17	sept. 24	173	15	131	32	178
Medicine Hat	oct. 28	avr. 13	avr. 28	mai 10	sept. 27	168	12	141	30	183
Peace River	oct. 13	avr. 16	mai 1	mai 26	août 31	186	25	98	42	165
Red Deer	oct. 26	avr. 22	mai 7	mai 27	sept. 9	179	20	106	46	172
Rocky Mountain House	oct. 13	avr. 29	mai 14	juin 4	sept. 5	199	21	94	37	152
Vermilion	oct. 29	avr. 14	avr. 29	mai 20	sept. 6	168	21	110	52	183
Wagner	oct. 23	avr. 24	mai 9	juin 9	août 28	184	31	81	55	167
Whitecourt	oct. 12	avr. 24	mai 9	mai 27	sept. 2	195	18	99	39	156
Victoria	déc. 25	janv. 24	févr. 8	juin 19	sept. 15	31	131	89	100	320
Vancouver	déc. 22	févr. 15	mars 2	juin 14	sept. 9	56	104	88	103	295
Regina	nov. 1	avr. 18	mai 3	mai 14	sept. 18	169	11	128	43	182
Saskatoon	oct. 27	avr. 16	mai 1	mai 15	sept. 13	172	14	122	43	179
Winnipeg	nov. 7	avr. 16	mai 1	mai 15	sept. 17	161	14	126	50	190
Thunder Bay	nov. 10	avr. 15	avr. 30	mai 30	sept. 9	157	30	103	61	194
Sudbury	nov. 8	avr. 20	mai 5	mai 18	sept. 17	164	13	123	51	187
Windsor	nov. 27	mars 26	avr. 10	mai 6	oct. 6	120	26	154	51	231
London	nov. 12	avr. 1	avr. 16	mai 13	sept. 28	141	27	139	44	210
Toronto	nov. 26	mars 30	avr. 14	mai 14	sept. 30	125	30	140	56	226
Ottawa	nov. 13	avr. 9	avr. 24	mai 13	sept. 23	148	19	134	50	203
Montréal	nov. 17	avr. 8	avr. 23	mai 12	sept. 24	143	19	136	53	208
Québec	nov. 12	avr. 21	mai 6	mai 22	sept. 14	161	16	116	58	190
Halifax	nov. 30	avr. 4	avr. 19	juin 12	sept. 20	126	54	101	70	225
St-Jean (T.-N.)	nov. 18	mai 5	mai 20	juin 30	août 27	169	41	59	82	182

INFORMATIONS SUPPLÉMENTAIRES SUR LE CLIMAT

De plus amples informations ou des conseils sur des questions climatiques peuvent être obtenus en s'adressant au Centre climatologiques canadien à Downsview, Ontario, ou à n'importe lequel des bureaux régionaux du Service de l'environnement atmosphérique.

Centre climatologique canadien

Sous-ministre adjoint
Service de l'environnement atmosphérique
4905, rue Dufferin
Downsview, Ontario M3H 5T4
a/s de la division des services climatologiques

Regional Offices

Directeur, Région du Pacifique
Service de l'environnement atmosphérique
700-1200 W., 73e avenue
Vancouver, C.-B. V6P 6H9
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Ouest
Service de l'environnement Atmosphérique
Twin Atria
4999 - 98e avenue
Edmonton, Alberta T6B 2X3
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région du Centre
Service de l'environnement atmosphérique
Pièce n° 1000
266, avenue Graham
Winnipeg, Manitoba R3C 3V4
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Ontario
Service de l'environnement atmosphérique
25, avenue St. Clair est
Toronto, Ontario M4T 1M2
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région du Québec
Service de l'environnement atmosphérique
100 boul. Alexis Nihon, 3e étage
Ville St-Laurent, P.Q. H4M 2N8
a/s de la division des services scientifiques

Directeur, Région de l'Atlantique
Service de l'environnement atmosphérique
1496 Bedford Highway
Bedford, Nouvelle-Écosse B4A 1E5
a/s de la division des services scientifiques